

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU

FACULTAD DE LETRAS Y HUMANIDADES

ESPECIALIDAD DE GEOGRAFIA Y MEDIO AMBIENTE

GESTIÓN DEL AGUA EN VALLES INTERANDINOS

***Análisis del Recurso Hídrico a partir de la Disponibilidad y
Seguridad Hídrica para el Desarrollo Rural Sostenible del distrito
de Lares, Cusco***

Alumno: Harold Giuseppe Silva Jara

Asesor: Dr. Zaniel Israel Novoa

San Miguel, Diciembre, 2016

AGRADECIMIENTOS

La presente obra es fruto de un largo proceso de investigación y del esfuerzo personal y conjunto con muchas personas interesadas en la temática central: La gestión del agua en valles interandinos con énfasis en el análisis del recurso hídrico a partir de la cuantificación de la disponibilidad y seguridad hídrica.

En primer lugar quiero dar gracias a mis padres, Kelma Marisol Jara Moscoso y Julio Ernesto Silva La Torre por su apoyo, tolerancia y comprensión en todo este arduo y continuo camino que es la vida universitaria.

Quiero agradecer también a mis abuelitos Rosa Alejandrina Moscoso Sánchez y Raymundo Bernardo Jara Hidalgo, que en vida y desde el cielo siempre me acompañaron y guiaron mis pasos, inculcándome valores y hábitos indispensables para poder hoy estar aquí presente.

Agradezco también a Angela Maria Elorrieta Muñiz, a mis amigos incondicionales de toda la vida y familiares más cercanos por sus palabras de ánimo, por su tiempo y por los consejos y el amor que siempre me demuestran.

Por último, quiero agradecer a mi asesor Zaniel Israel Novoa por todo su apoyo en esta investigación, y a mi docente amigo del curso de tesis Roberto Chiarella por su dedicación, tiempo y orientación durante todo el tiempo de mi investigación.

RESUMEN

El Perú es uno de los países que cuenta con una importante oferta hídrica mundial; pues acorde a la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) es el octavo país con mayor disponibilidad de agua en el ranking mundial; sin embargo, la distribución, acceso y disponibilidad hídrica per cápita es desigual, pues obedecen a factores geográficos, económicos, sociales, tecnológicos y sectoriales. La desigual distribución y alcance del agua entre los distintos grupos humanos ha generado e incrementado la situación de pobreza en distintos estratos sociales, sobre todo en los colectivos humanos que se ubican en las cuencas hidrográficas de la sierra y selva del país, lo que resulta ser discordante con el porcentaje de oferta hídrica con que cuentan estos ámbitos geográficos.

Entre los grupos sociales que presentan el mayor índice de baja calidad de vida se encuentra el colectivo de personas que se dedican a la agricultura y ganadería, que para el presente estudio corresponden al mayor porcentaje de personas que habitan el ámbito de interés, más concretamente la cuenca hidrográfica del río Lares, provincia de Calca, Cusco. Por ende, debido a que la agricultura y ganadería, y actividades en general en el ámbito de estudio requieren indispensablemente del agua como recurso e insumo es imperante identificar la oferta y demanda hídrica para implementar una adecuada gestión del recurso en dicho ámbito geográfico.

En este contexto, la baja calidad de vida de los pobladores, la heterogénea distribución y disponibilidad hídrica y accesibilidad; es que surge la necesidad de realizar intervenciones en la forma de uso, manejo y distribución que se le da al recurso hídrico. Por consiguiente, el objetivo del presente estudio es analizar el recurso hídrico a partir de la disponibilidad y seguridad hídrica para el desarrollo rural sostenible del distrito de Lares, con la finalidad de poder cuantificar y cualificar el balance hídrico de la cuenca hidrográfica objeto de estudio, y poder estimar su comportamiento actual y futuro.

Para la investigación se planteó realizar una etapa de investigación previa de las características generales y específicas de la cuenca objeto de estudio en base a revisión bibliográfica exhaustiva de aspectos geográficos, sociales, económicos, políticos y de gestión hídrica del lugar; seguidamente, se realizó una intervención en campo, donde se trabajó con métodos de investigación como encuestas, entrevistas, fichas técnicas y SIG's para poder obtener y generar información complementaria.

Finalmente, se realizó un diagnóstico y análisis del estado actual de la oferta y demanda hídrica de la cuenca en estudio, para así poder realizar sugerencias a futuro para la mejor gestión y administración del recurso.

Palabras clave: Gestión hídrica, disponibilidad y seguridad hídrica, huella hídrica, desarrollo rural sostenible, comunidades altoandinas, cuencas hidrográficas.



“El mundo no es una mercancía”

Otro mundo es posible.

(Declaración de los movimientos de la sociedad civil en el foro social de Porto Alegre).

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN	3
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
ÍNDICE DE MAPAS	15
INTRODUCCIÓN	16
I. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.1 Riqueza Hídrica, Pobreza y Gestión de Cuencas	21
1.2 Interrogantes de Investigación.....	36
1.3 Hipótesis del Estudio	37
1.4 Objetivos de la Gestión del Agua	38
1.5 Importancia de la Investigación	38
II. ESTUDIOS E INVESTIGACIONES PRECEDENTES	41
2.1 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo	41
2.2 Programa 21, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), Río de Janeiro.....	41
2.3 Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente - Dublín	42
2.4 Conferencia de Bonn: Posición Mundial frente al Recurso Hídrico	42
2.5 Latinoamérica y la Institucionalidad del Agua.....	43
2.6 El Contexto Peruano y el Recurso Hídrico.....	44
III. TEORIAS Y LINEAMIENTOS DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION	48
3.1 Recursos Naturales.....	48
3.2 Gestión de los Recursos Naturales.....	48
3.3 Aspectos Legales e Institucionales del Recurso Hídrico.....	51
3.4 Planificación y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.....	52
3.5 Disponibilidad y Balance Hídrico	54
3.6 Seguridad Alimentaria.....	55
3.7 Huella Hídrica	56
3.8 Desarrollo Rural.....	57
3.9 Desarrollo Rural Territorial.....	58
IV. ASPECTOS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	61
4.1 Estrategia metodológica de investigación	61

4.2	Método de trabajo para el desarrollo de la investigación	61
4.3	Métodos Instrumentales empleados	64
V.	CUENCA HIDROGRÁFICA: OBJETO DE ESTUDIO	65
5.1	Caracterización Geográfica- Ambiental.....	66
5.1.1	Geología y Geomorfología.....	66
5.1.2	Clima y Meteorología	68
5.1.3	Hidrología de la Cuenca del río Lares	69
5.1.4	Regiones Naturales Locales.....	76
5.1.5	Recursos Florísticos y Faunísticos	77
5.2	Caracterización Físico- Espacial.....	78
5.2.1	Morfología y Usos del Suelo.....	79
5.2.2	Tipología de las viviendas.....	81
5.2.3	Accesibilidad Vial y Transporte	85
5.2.4	Servicio de Alumbrado Eléctrico y Abastecimiento de Agua	86
5.2.5	Infraestructura del Servicio de Educación y Aprendizaje.....	88
5.2.6	Infraestructura del Servicio de Salud	90
5.3	Caracterización Socio-Económica	92
5.3.1	Demografía Poblacional	92
5.3.2	Población Económicamente Activa (PEA)	95
5.3.3	Servicio Educativo	97
5.3.4	El Servicio de Salud.....	99
5.4	Caracterización de la Gestión Hídrica en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca- Cusco 100	
5.4.1	La Gobernabilidad del Agua	101
5.4.2	La Infraestructura hídrica disponible	101
5.4.3	La Disponibilidad hídrica	105
5.4.4	La Demanda hídrica.....	107
5.4.5	Balance Hídrico en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	113
VI.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	136
6.1	Resultados de la Caracterización Geográfica Ambiental, hidrológica y Físico Espacial de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	137
6.2	Resultados de la Caracterización Socioeconómica y Productiva de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	138
6.3	Resultados de la Relación y Valoración entre el Agua, la Producción y la Población .	148

6.3.1	Concientización y Valoración del Recurso Hídrico	148
6.3.2	El Recurso Hídrico y su Relación con las Actividades Productivas	153
6.4	Resultados de la Relación entre Servicios e Infraestructura para el Aprovechamiento del Recurso Hídrico.....	158
6.5	Resultados del Balance Hídrico a partir de la Estimación de la Disponibilidad Hídrica per Cápita	166
6.6	Resultados del Balance Hídrico Potencial para estimar el Excedente Hídrico en la Cuenca del río Lares	167
6.7	Resultados de la Relación entre la Organización Poblacional y Gubernamental y los Planes de Desarrollo en torno al Agua	168
VII.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	178
7.1	Los resultados.....	178
7.1.1	Fuentes hídricas	178
7.1.2	Balance hídrico	178
7.1.3	Huella hídrica.....	179
7.1.4	Infraestructuras de riego.....	180
7.1.5	Gestión del agua.....	182
7.1.6	La base ecogeográfica y las actividades económicas	185
7.1.7	Acceso al servicio educativo.....	186
7.1.8	El servicio de Salud	188
7.2	Síntesis del tema de investigación	190
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES.....	193
8.1	Conclusiones.....	193
8.2	Recomendaciones	195
	RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS:	198
	ANEXOS	213

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Distribución porcentual del agua por continente	21
Tabla N°2: Relación entre disponibilidad hídrica per cápita y población mundial	22
Tabla N°3: Ranking Mundial de Países con Mayor Cantidad de Agua Dulce	23
Tabla N°4: Disponibilidad hídrica en las 3 vertientes hidrográficas del Perú	24
Tabla N°5 Tipología de usos de agua en Perú	25
Tabla N° 6: Número de cuencas hidrográficas por vertiente hidrográficas en Perú.....	25
Tabla N°7: Demanda sectorial del agua en MM3 para la Región del Cusco	26
Tabla N°8: Disponibilidad hídrica para la Región del Cusco	27
Tabla N°9: Número de lagunas por cuenca e intercuenca para la cuenca media del río Vilcanota .	31
Tabla N°10: Superficie de los humedales ubicados en la cuenca media del río Vilcanota	32
Tabla N°11: Distribución de quebradas para la cuenca media del río Vilcanota	33
Tabla N°12: Distribución de ríos en la cuenca media del río Vilcanota	34
Tabla N°13: Distribución de manantes en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	70
Tabla N°14: Distribución de quebradas/ríos en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco..	72
Tabla N°15: Distribución de lagunas en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	74
Tabla N°16: Sistemas de riego Instaurados en los centros poblados de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	102
Tabla N°17: Sistema de Saneamiento Consolidado en las Comunidades, Anexos y Sectores de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	103
Tabla N°18: Caudal estimado para la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco.....	106
Tabla N°19: Disponibilidad hídrica per cápita para la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	106
Tabla N°20: Superficie agrícola de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares	108
Tabla N°21: Superficie de los principales cultivos en la provincia de Calca y el distrito de Lares ..	109

Tabla N°22: Huella hídrica de cultivos principales en Perú.....	111
Tabla N°23: Rendimiento hídrico ($\text{Kg}/\text{Ha} \cdot \text{Ha} \cdot \text{m}^3/\text{Kg}$) de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	112
Tabla N°24: Datos extraídos de LocClim del fondo de valle de la cuenca del río Lares.....	119
Tabla N°25: Datos extraídos de LocClim del tope de valle de la cuenca del río Lares.....	120



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Tipos de fuentes de aguas superficiales para la cuenca media del río Vilcanota.....	28
Gráfico N°2: Distribución de tipos de fuentes de agua según unidades hidrográficas para la cuenca media del río Vilcanota	29
Gráfico N°3: Superficie de los humedales ubicados en la cuenca media del río Vilcanota	32
Gráfico N°4: Distribución porcentual de manantes en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	71
Gráfico N°5: Distribución de quebradas y ríos en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco73	
Gráfico N° 6: Distribución de lagunas en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	75
Gráfico N°7: Uso y ocupación del suelo en el área rural de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	80
Gráfico N°8: Uso y ocupación del suelo en el área urbana de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	81
Gráfico N°9: Vivienda urbana y rural de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	82
Gráfico N°10: Tipología de viviendas en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	83
Gráfico N°11: Material de construcción de paredes en las viviendas de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco.....	84
Gráfico N°12: Material de construcción de pisos en las viviendas de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	85
Gráfico N°13: Distribución del Alambrado eléctrico de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	87
Gráfico N°14: Tipología del abastecimiento de agua de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	88
Gráfico N°15: Distribución de centros educativos por nivel educativo en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco.....	89
Gráfico N°16: Distribución de la población en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco	92

Gráfico N°17: Proyección en 15 años de la población en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco	93
Gráfico N°18: Distribución de la población rural y urbana en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco	94
Gráfico N°19: Distribución de la Población económicamente activa (PEA) ocupada por tipo de actividad económica en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	96
Gráfico N°20: Nivel educativo de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	98
Gráfico N°21: Idioma de aprendizaje de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	99
Gráfico N°22: Distribución de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares por tipo de seguro de salud	100
Gráfico N°23: Mapa en formato raster de la cuenca del río Lares.....	114
Gráfico N°24: Creación del centroide para estimar la distribución de precipitación y evapotranspiración en la cuenca del río Lares.....	115
Gráfico N°25: Creación del centroide para estimar la distribución de precipitación y evapotranspiración en la cuenca del río Lares.....	115
Gráfico N°26: Primer paso inicial con la interfaz del sistema de base de datos climático atmosféricos de LocClim para definir el área de interés de donde se obtendrán los datos pluviométricos y de evapotranspiración.....	116
Gráfico N°27: Interfaz del sistema de datos de LocClim para exportar los datos de precipitación y evapotranspiración	117
Gráfico N°28: Extraer los datos guardados de LocClim a una hoja de cálculo Excel.....	118
Gráfico N°29: Datos de Precipitación potencial del fondo de valle extraídos de LocClim.....	121
Gráfico N°30: Datos de precipitación potencial del tope de valle extraídos de LocClim.....	122
Gráfico N°31: Datos de Evapotranspiración potencial del fondo de valle extraídos de LocClim ...	123
Gráfico N°32: Datos de Evapotranspiración potencial del tope de valle extraídos de LocClim.....	124

Gráfico N°33: Datos del Excedente hídrico potencial del fondo de valle generados a partir de los datos extraídos de LocClim	125
Gráfico N°34: Datos del Excedente hídrico potencial del tope de valle generados a partir de los datos extraídos de LocClim	126
Gráfico N°35: Balance Hídrico de la cuenca hidrográfica del río Lares	127
Gráfico N°36: Cálculo de la precipitación y evapotranspiración potencial en Quantum Gis (QGIS)	129
Gráfico N°37: Principales actividades económicas del distrito de Lares.....	139
Gráfico N°38: Ubicación y emplazamiento espacial de centros poblados de la cuenca hidrográfica del río Lares	140
Gráfico N°39: Principales cultivos agrícolas de la cuenca hidrográfica del río Lares	141
Gráfico N°40: Arreglo espacial de las actividades económicas en la cuenca hidrográfica del río Lares	142
Gráfico N°41: Distribución comercial de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares	143
Gráfico N°42: Nivel educativo alcanzado por la población de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	144
Gráfico N°43: Realidad social y económica de la cuenca hidrográfica del río Lares	145
Gráfico N°44: Disposición de la población local a migrar fuera de la cuenca hidrográfica del río Lares	147
Gráfico N°45: Percepción local de la importancia del agua para el desarrollo de las actividades productivas de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	149
Gráfico N°46: Agua, elemento natural importante de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	150
Gráfico N°47: Conocimiento local de la existencia de los tipos de fuentes hídricas existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares	151
Gráfico N°48: Percepción local del comportamiento del agua en el tiempo en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	152

Gráfico N°49: Población local y su influencia en el cuidado del agua de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	153
Gráfico N°50: Empleo del agua por la población local en el distrito de Lares	154
Gráfico N°51: Demanda del agua en las actividades de la población local de la cuenca hidrográfica del río Lares	155
Gráfico N°52: Sistema de abastecimiento de agua en de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	156
Gráfico N°53: Servicios de saneamiento, suministro y alcantarillado en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	159
Gráfico N°54: Gestión del agua en de la cuenca hidrográfica del río Lares	160
Gráfico N°55: Tipos de sistemas de suministro de agua para en de la cuenca hidrográfica del río Lares	161
Gráfico N°56: Infraestructuras de captación y suministro de agua en la cuenca hidrográfica del río Lares	162
Gráfico N°57: Condiciones del equipamiento existente para uso, acceso y aprovechamiento del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	163
Gráfico N°58: Percepción local sobre el equipamiento para acceso y suministro del agua existente en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	164
Gráfico N°59: Equipamiento existente para acceso y suministro del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares	164
Gráfico N°60: Percepción local sobre el inadecuado uso del agua y sus consecuencias en la calidad de los servicios prestados en de la cuenca hidrográfica del río Lares	165
Gráfico N°61: Organismos públicos y privados existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares	169
Gráfico N°62: Organismos públicos y privados que apoyen al mantenimiento y aprovechamiento del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares	170
Gráfico N°63: Organismos públicos y privados existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares	172
Gráfico N°64: Los planes de desarrollo existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	173

Gráfico N°65: Planes de desarrollo existentes y la gestión del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares	174
Gráfico N°66: La participación de la población local en los planes de desarrollo de la cuenca hidrográfica del río Lares.....	175



ÍNDICE DE MAPAS

Mapa N°1: Mapa de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	65
Mapa N°2: Mapa geológico de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	67
Mapa N°3: Mapa geomorfológico de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco.....	68
Mapa N°4: Cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	77
Mapa N°5: Mapa de las áreas naturales protegidas de la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco	78
Mapa N°6: Mapa de la red vial de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco	86
Mapa N°7: Mapa de centros educativos de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco.....	90
Mapa N°8: Mapa de centros poblados en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco	95
Mapa N°9: Huella hídrica (hm ³ /año) de la producción de los principales cultivos del país y su ubicación	110
Mapa N°10: Distribución espacial de la precipitación potencial en la cuenca hidrográfica del río Lares	130
Mapa N°11: Distribución espacial de la evapotranspiración potencial en la cuenca hidrográfica del río Lares.....	131
Mapa N°12: Distribución del excedente hídrico potencial de la cuenca hidrográfica del río Lares	132
Mapa N°13: Mapa de Curvas de la precipitación potencial en la cuenca del río Lares	133
Mapa N° 14: Mapa de Curvas de la evapotranspiración potencial en la cuenca hidrográfica del río Lares	134

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso natural imprescindible para el desarrollo y la vida del ser humano, provee un balance hídrico diario en el metabolismo de las personas, así como también es indispensable para la realización de las distintas actividades cotidianas, pues abarca distintos aspectos del ámbito del ser humano. El agua es importante para su empleo en el sector agrícola, industrial, energético, comercial, etc. De igual forma el agua cumple un rol natural importante dentro de los ecosistemas regulando el ciclo del agua en sus 3 dimensiones (atmosférico, superficial y subterráneo) dentro del planeta resultando un elemento sustancial para el soporte de todos los seres vivos del planeta.

El agua como tal, es condicionante y es la base del funcionamiento de todos los ecosistemas del planeta y la vida dentro de ellos; por tanto su administración y mantenimiento y seguridad a corto, mediano y largo plazo es pertinente para el desarrollo humano y natural. Pues, del total de agua en el planeta, tan solo el 2.5% es agua dulce, apto para el consumo humano frente a un 97.5% que no lo es (CONAGUA, 2013: pp.136).

Actualmente, el recurso hídrico exhibe gran vulnerabilidad frente al cambio climático que deviene tanto por la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos antrópicos y naturales que alteran el balance natural de dicho recurso en el planeta. Esto ha generado preocupación y desconcierto general, cambiando los paradigmas precedentes y optando por nuevas propuestas en la forma de actuar y proceder frente a dicha situación. En este contexto, surgen políticas y estrategias de Estado en la manera de uso y manejo que se le da al recurso hídrico como respuestas ante el hecho de que este bien natural está entrando en un tiempo de estrés, ya sea por las actuales condiciones naturales (derretimiento de los glaciares, deslizamientos) o por la injerencia antrópica (contaminación de los ríos por vertimientos residuales) en su balance natural.

El recurso hídrico en su estado natural es un bien que provee un servicio social, ambiental, industrial y humano a distintas escalas, ya sea a nivel local, regional, nacional o mundial. Por tanto, su administración y cuidado es esencial para alcanzar el desarrollo rural y urbano dentro de las sociedades contemporáneas y tiene un rol importante en la seguridad alimentaria; lo que le confiere mayor valor económico, social y ambiental al recurso. Por tanto, la adecuada administración, mantenimiento y seguridad del agua es un tema que concierne cada vez más a los expertos como científicos, políticos, profesionales y a la humanidad en general.

En tal sentido, es adecuado que utilicemos el recurso de forma inteligente y apropiada planificando y ejecutando acciones que permiten una mejor distribución espacial y territorial del recurso, generando mayor inclusión y bienestar social, económico y ambiental a población deprimida de un país, región o lugar. Por lo que, las acciones a emprender para su mantenimiento, conservación y seguridad deben ser compartidas e integrales a distintos niveles socioeconómicos, entre los distintos sectores y niveles productivos, y para que ello llegue a concretarse, primeramente es indispensable identificar la disponibilidad hídrica con que cuenta una localidad, cuenca hidrográfica, región y nación mediante la aplicación de diversos instrumentos técnicos y tecnológicos.

A partir de ahí corresponde a las instituciones y organismos privados y estatales velar por una adecuada gestión sostenible e integral del agua partiendo en primer lugar de la evaluación y diagnóstico de la oferta y demanda hídrica y pronosticando el futuro comportamiento del recurso frente a distintos escenarios.

Asimismo, el desarrollo de alternativas eficaces y sostenibles en gestión del agua resulta fundamental dentro del contexto de cambio climático que se viene produciendo a nivel global en las últimas décadas. En esta lógica, surgen diversos actores, que se preocupan en controlar y verificar que existan condiciones necesarias para un tratamiento racional del agua, proveyendo instrumentos y estrategias propicias en relación al uso y manejo sostenible del mismo en el ámbito local, regional y nacional. Esto ha llevado a que se formulen e implementen planes, programas y proyectos entre los diversos organismos e instituciones a nivel mundial, que permitan evaluar, diagnosticar, manejar y gestionar de manera apropiada y en forma sostenible los distintos usos que se dan al recurso; es así que países como México, Brasil, Francia, Reino Unido y Perú recientemente son emprendedores de dichas acciones.

Existen diversos organismos que procuran custodiar de forma adecuada los recursos hídricos; entre los cuales pueden citarse a La Comisión Nacional de Gestión del Agua (CONAGUA), organismo que tiene como propósito generar desarrollo humano sustentable a partir del manejo y preservación adecuada del agua en las distintas cuencas hidrográficas en México, a través de diversas acciones y estrategias que promuevan la administración sustentable del agua. De igual forma, la Oficina Internacional del Agua (OIEAU) con sede en Francia, es una institución sin fines de lucro que tiene entre sus labores el de brindar conocimiento técnico y tecnológico a los actores involucrados en gestión hídrica dentro de regiones y ciudades del territorio, permitiendo a la población

adquirir conocimientos, capacidades y técnicas competentes en el uso y manejo del agua. En resumen, existen diversos organismos e instituciones en el mundo que surgen a partir de la preocupación dominante sobre el estado actual.

El agua es un bien natural perteneciente a toda la humanidad sin distinción alguna; sin embargo, su estado de exigua abundancia e indebida gestión no permiten el suministro adecuado a la población mundial. Por tanto, la seguridad y preservación del recurso para generaciones futuras requiere de una gestión inteligente, que con el mayor crecimiento demográfico en las últimas décadas se produce mayor demanda sobre el recurso hídrico; lo que amenaza el suministro futuro del agua.

En este contexto, el Perú se integra a la tarea imperante de planificar la gestión en el uso y manejo del agua, a través de leyes y normas que regulen las acciones y patrones de uso de los actores implicados en la administración del agua en cuencas hídricas. En el contexto nacional el organismo rector de normar y regular el sistema nacional de gestión de los recursos hídricos de las distintas cuencas hidrográficas es la Autoridad Nacional del Agua (ANA), adscrito al Ministerio de Agricultura (MINAGRI). El ANA, tiene como objetivos elaborar la política, la estrategia y los planes y proyectos de la gestión del agua a través de acciones efectivas, sostenibles, y acordes a la ley. Asimismo, brinda los lineamientos, las aprobaciones y supervisiones de la implementación del conjunto de dichas acciones.

Por consiguiente, y conforme al Artículo 3º de la Ley 29338 “Ley de Recursos Hídricos”:

“Declaratoria de interés nacional y necesidad pública.- Declárase de interés nacional y necesidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos con el propósito de lograr eficiencia y sostenibilidad en el manejo de las cuencas hidrográficas y los acuíferos para la conservación e incremento del agua, así como asegurar su calidad fomentando una nueva cultura del agua, para garantizar la satisfacción de la demanda de las actuales y futuras generaciones”.

Para ello, el Estado debe generar eficiencia y sostenibilidad en el manejo de las cuencas hidrográficas y los acuíferos. En el Perú existen recursos naturales disponibles suficientemente, uno de ellos es el agua, pero este no es aprovechado apropiadamente; sin embargo, de acuerdo a ley y las normas vigentes que regulan el manejo de cuencas es requerimiento de toda región, ciudad, distrito, localidad y centros poblados respetar dicha normatividad y hacer un uso eficiente del agua para su preservación y aprovechamiento para las generaciones futuras.

Para este estudio se plantea que el objeto de demostración de nuestro trabajo de investigación será el ámbito rural y en una zona deprimida del país, más concretamente en la cuenca hidrográfica del río Lares (distrito de Lares), provincia de Calca, departamento del Cusco. Teniendo como finalidad identificar la disponibilidad hídrica de la cuenca del río Lares para evaluar los requerimientos de las actividades económicas de la población local y velar por la seguridad alimentaria local. Así también, mediante esta investigación se pretende plantear propuestas que permitan impulsar el desarrollo rural sostenible del ámbito de estudio mediante el mantenimiento y seguridad del potencial natural del recurso hídrico empleando distintas estrategias para tal.

El agua, como recurso hídrico, no es aprovechado adecuadamente, pues discurre sin tener un aprovechamiento adecuado, constituyendo *per se* una gran pérdida del recurso. En este contexto, surge la inquietud de analizar el recurso hídrico a partir de la disponibilidad y seguridad del mismo para procurar el desarrollo rural sostenible de la cuenca objeto de estudio; y en base a ello podrá ser posible plantear estrategias y acciones que conlleven a realizar una mejor gestión del recurso, al tiempo que se pretende elevar el nivel de calidad de vida de la población y mejorar sus patrones de consumo en diferentes aspectos (salud, educación, vivienda, producción, etc.). En tal sentido, decidimos estructurar nuestro trabajo en IX capítulos que abordan dicho estudio.

En el primer capítulo se expone de manera general la situación mundial, regional y local del estado actual de los recursos hídricos en lo referente a su oferta y demanda. En base a ello, se aborda de manera más específica la situación hídrica local y la problemática de la cuenca hidrográfica del río Lares en relación a la desigual distribución y acceso al recurso, la inadecuada planificación de la gestión que se hace entorno al manejo, abastecimiento, uso y seguridad del mismo; en base a ello se desarrollan y exponen las preguntas de investigación; las cuales permitirán direccionar y elaborar una respuesta hipotética ante la problemática en cuestión. De igual forma se presentan los objetivos de la presente investigación y finalmente, la justificación que fundamenta en base a aspectos cualitativos y cuantitativos la realización de la investigación a desarrollar.

El segundo capítulo, se inicia con la presentación de las principales conferencias internacionales sobre el medio ambiente y los recursos naturales; las cuales brindan el marco general en el que se circunscriben actualmente todas las iniciativas, estrategias, programas y proyectos en lo concerniente a su cuidado y gestión adecuada de los

misimos. A partir de ello, se describe el estado actual y la institucionalidad del agua en Latinoamérica y en el contexto nacional peruano; cuyo ámbito de acción son las cuencas hidrográficas en territorios altoandinos. Posteriormente, en el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico; el cual expone las teorías y conceptos que son pertinentes para el tratamiento del tema de investigación; abordando los temas de Recursos Naturales, Gestión de Recursos Naturales, Aspectos Legales e Institucionales del Recurso Hídrico, Planificación y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Disponibilidad y Balance Hídrico, Seguridad Alimentaria, Huella Hídrica, Desarrollo Rural y Desarrollo Rural Territorial.

El cuarto capítulo, corresponde a los aspectos metodológicos de la investigación; donde se describe la metodología empleada, los métodos y procedimientos escogidos para su elaboración. Igualmente, en este mismo apartado, se describen los instrumentos utilizados para corroborar la hipótesis planteada. En el quinto capítulo se desarrolla la caracterización geográfica ambiental, física espacial, socioeconómica, y de la gestión hídrica de la cuenca en estudio. Paralelamente, a partir de una perspectiva integral, se identifican y analizan la existencia de relaciones dependientes e interdependientes entre elementos, aspectos y factores que resultan de dicha caracterización.

A continuación, se desarrolla el sexto capítulo correspondiente a los resultados hallados en base a la recolección de información tanto en campo como en gabinete; para luego, en el siguiente capítulo exponer la discusión y síntesis de los mismos;. En la discusión se presenta el diagnóstico y el análisis de los resultados obtenidos, con lo cual se permite identificar respuestas integrales al problema en mención; mientras que, en la síntesis se recapitulan y exponen los resultados y aspectos primordiales de la investigación. Finalmente, en el octavo capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones finales, se concluye con algunas premisas que al juicio del investigador deben ser tomadas en cuenta, y finalmente se dan a conocer las consideraciones finales, los anexos y la bibliografía empleada.

I. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La falta de instrumentos de manejo y gestión de cuencas hidrográficas conjuntamente con el inadecuado uso y manejo, distribución y seguridad del recurso hídrico, han acarreado una serie de problemáticas de índole cultural, social, económica y ambiental en la cuenca hidrográfica del río Lares. Esta situación se expresa en el carente y defectuoso abastecimiento, disponibilidad y seguridad del recurso; el letargo del desarrollo socioeconómico y productivo; y causando la degradación del mismo y del entorno; ocasionando la pérdida y disminución del potencial de los bienes y servicios ecosistémicos en el ámbito de estudio.

1.1 Riqueza Hídrica, Pobreza y Gestión de Cuencas

La disponibilidad hídrica mundial para los distintos usos y actividades humanas varia continental y regionalmente; sin embargo, esta ha podido ser medida a través de diversos estudios e investigaciones por parte de instituciones, ONG's, agencias gubernamentales, etc.; lo cual resulta pertinente rescatar en el presente estudio para una mejor lectura de la realidad nacional en cuanto a lo referente al recurso hídrico y su gestión. En este sentido, resulta oportuno presentar algunos datos generales en relación a la situación actual del agua en el mundo, en la región y a nivel nacional. La disponibilidad de agua en el mundo es de aproximadamente 1386 billones de hm³, del cual, 97.5% es agua salobre y 2.5% es agua dulce (CONAGUA, 2013: pp.136). En la tabla N°1, se puede observar la distribución porcentual de agua dulce por continente.

Tabla N°1: Distribución porcentual del agua por continente

Distribución del agua por continente	
Continentes	(%) Lt/s/Km2
América del Sur	20.9
América del Norte	10.3
Asia	9.9
Australia y Oceanía	9.9
Europa	9.7
Antártico	5.2
África	4.5
África Sub Sahara	7

Fuente: El agua en Cifras, ANA, 2012

Como puede observarse, la distribución y disponibilidad hídrica mundial no es homogénea. América del Sur posee el mayor porcentaje de agua dulce expresado en Lt/s/km² a nivel continental con 20.9%, seguidamente se encuentra América del Norte con 10.3%, consecutivamente se ubican Asia y Oceanía con 9.9% respectivamente, Europa con 9.7%, La Antártida con 5.2%, África con 4.5% y África Sub Sahariana con 7% (ANA, 2012). Asimismo, en la tabla N°2, se puede observar la relación entre la disponibilidad de agua y la densidad poblacional por continente.

Tabla N°2: Relación entre disponibilidad hídrica per cápita y población mundial

Continente	Disponibilidad hídrica Per cápita	Población Mundial
América del Norte	15%	8%
América del Sur	26%	6%
Europa	8%	13%
África	11%	13%
Asia	36%	60%
Australia y Oceanía	5%	<1%

Fuente: Agua para Todos, Agua para la Vida-Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo, UNESCO, 2003

En base a esta información, se puede observar que la relación entre la disponibilidad de agua per cápita y la densidad poblacional por continente es dispareja, pues mientras el continente Asiático dispone el 36% del total de agua dulce per cápita, posee también, el mayor porcentaje poblacional mundial con 60%. Igualmente, América del Sur dispone el 26% del total de agua dulce per cápita; pero llega a ser uno de los continentes con menor porcentaje de habitantes con 6%. Seguidamente, América del Norte y África disponen el 15 y 11% del total de agua dulce per cápita respectivamente; y sin embargo, poseen mayor porcentaje de habitantes que América del Sur, con 8% y 13% respectivamente. Finalmente Europa y Australia y Oceanía cuentan con el 8% y 5% respectivamente de agua dulce per cápita del planeta; siendo el primero uno de los continentes con menor porcentaje de agua dulce per cápita y con un gran porcentaje de habitantes a nivel mundial con 13%; mientras que Australia y Oceanía presentan una relación relativamente proporcional entre la disponibilidad hídrica per cápita y el porcentaje de habitantes <1% (UNESCO, 2003: pp.9).

En base a estos datos, se puede concluir que, no existe una relación directamente proporcional entre la distribución porcentual de agua en el mundo por continentes y la

disponibilidad hídrica per cápita por continente. Del mismo modo, puede observarse, que América del Sur a pesar de tener mayor oferta hídrica a nivel mundial, su disponibilidad per cápita es inferior a Asia que cuenta con menor oferta de agua y mayor porcentaje poblacional; este mismo patrón puede observarse en continentes como Europa y Oceanía que presentan menor disponibilidad de agua per cápita, y sin embargo, estos están entre los continentes que tienen mayor oferta hídrica.

En esta misma lógica, en la tabla N°3 se puede observar que el Perú se ubica en el octavo lugar según el ranking mundial de países con mayor oferta de agua dulce en el mundo.

Tabla N°3: Ranking Mundial de Países con Mayor Cantidad de Agua Dulce

Ranking Mundial de Países con Mayor Cantidad de Agua	
Ranking	País
1	Brasil
2	Rusia
3	Canadá
4	Indonesia
5	China
6	Colombia
7	Estados Unidos
8	Perú
9	India

Fuente: El agua en Cifras, ANA, 2012

En base a la tabla, el Perú se ubica debajo de Estados Unidos, Colombia, China, Indonesia, Canadá, Rusia y Brasil, y por debajo de Perú, se ubica la India; ello indica que el territorio peruano cuenta con una significativa oferta natural de agua dulce para los distintos usos y servicios que se le den. No obstante, dicha oferta hídrica presenta una distribución heterogénea del recurso por unidad hidrográfica.

Por tal motivo, para el presente estudio es radical hacer una aproximación y lectura más nítida de la oferta y disponibilidad hídrica que se circunscribe dentro de la vertiente del Atlántico; pues es en dicha unidad hidrográfica que se encuentra contenido el área de estudio de la presente investigación; por lo cual, se procede a presentar algunos datos resaltantes sobre su distribución y oferta hídrica en dicha unidad hidrográfica.

El Perú dispone de 1.89% de agua superficial total aproximadamente, contando con un volumen anual promedio de 2'046,287 MMC; no obstante, este se distribuye heterogéneamente entre las 3 cuencas hidrográficas que comprenden al territorio nacional. Puesto que, el 97.7% del agua disponible se encuentra en la vertiente del Atlántico, 1.8% se encuentra en la vertiente del Pacífico y 0.5% en la cuenca del Titicaca (De La Torre, 2011: pp. i). Al mismo tiempo, el Perú se ubica entre los 17 países más ricos del mundo con una disponibilidad hídrica de 72, 509 m3/hab-año (De La Torre, 2011: pp. 10).

Tabla N°4: Disponibilidad hídrica en las 3 vertientes hidrográficas del Perú

Vertiente Hidrográfica	Disponibilidad Hídrica				
	Aguas Superficiales		Aguas subterráneas (MMC)	Total	
	MMC	%		MMC	%
Pacífico	37, 363	1.8	2,849	38,481	2,18
Atlántico	1'998, 752	97,7	Sin datos	1,719,814	97,26
Titicaca	10 172	0,5	Sin datos	9,877	0,56
Total	2'046,287	100	2,849	1,768,172	100

Fuente: Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú, 2009

Como puede observarse en la tabla N°4, la unidad hidrográfica de la vertiente del Atlántico es poseedora de la mayor cantidad de agua en MMC a nivel nacional contando con un 97,7% del total de agua nacional, seguido por la unidad hidrográfica del Pacífico con un 1.8% y posteriormente, la vertiente del Titicaca con 0,5% del total de agua existente en Perú (ANA, 2009: pp.18).

En el Perú el uso y la disponibilidad hídrica del agua presenta diferencias regionales en relación al acceso, asignación y empleo que se le da; el cual puede ser observado mediante una lectura sectorial referente a su utilidad y aplicación a nivel nacional.

La demanda y uso del recurso hídrico es sectorial; siendo el sector agrario el mayor demandante con 80% respecto al total, seguidamente se ubica el agua destinada al uso poblacional con 12%, el sector industrial con 6%, un ínfimo uso destinado para el sector minero con 2%. Finalmente, el sector energético que presenta un uso no consuntivo del agua; puesto que, este se basa mayormente en el aprovechamiento de la energía hidráulica para generar el 81% de energía eléctrica nacional (De La Torre, 2011: pp. 26). En la tabla N°5 se puede observar la demanda sectorial del agua dulce en el Perú.

Tabla N°5 Tipología de usos de agua en Perú

Vertiente	Consuntivo									No Consuntivo- Energía
	Población		Agrícola		Industrial		Minero		Total	
Pacífico	2086	12%	14051	80%	1103	6%	302	2%	17542	4245
Atlántico	345	14%	1946	80%	49	2%	97	4%	2437	6881
Titicaca	27	30%	61	66%	3	3%	2	3%	93	13
Total	2458	12%	16058	80%	1155	6%	401	2%	20072	11139

Fuente: Política y Estrategia Nacional de Gestión de Recursos Hídricos en el Perú, ANA, 2009

En base a la información presentada se puede observar, que en el Perú el sector agrícola es el más demandante del recurso hídrico frente a los demás sectores a escala regional; lo que indica que el recurso no está siendo adecuadamente distribuido y utilizado. Así mismo, en el cuadro se puede observar que el uso consuntivo del agua es mayor en la vertiente del Pacífico, seguido por la vertiente del Atlántico y finalmente la vertiente del Titicaca; lo cual no se condice con la oferta hídrica natural con que cuentan dichas vertientes hidrográficas. Ello indica, que en general el recurso hídrico no tiene una gestión adecuada, pues carece de un enfoque intersectorial e interinstitucional.

Igualmente, en el Perú existen 1.007 ríos, que contienen un volumen de 2046 km³ de escurrimiento superficial, los cuales están distribuidos en 159 cuencas hidrográficas, 12,201 lagunas, 3044 glaciares. Según la ANA, el Perú cuenta con 159 unidades hidrográficas; las cuales están distribuidas entre las 3 regiones hidrográficas del ámbito nacional (ANA, 2009: pp.17). En la tabla N°6 se puede observar la distribución de cuencas hidrográficas por región hidrográfica en el territorio nacional.

Tabla N° 6: Número de cuencas hidrográficas por vertiente hidrográficas en Perú

Región Hidrográfica	Superficie		Unidades Hidrográficas		
	KM2	%	Cuenca	Intercuenca	Lago
Pacífico	278482,44	21,7	62	65	
Atlántico	957822,52	74,5	84		
Titicaca	48910,64	3,8	13	5	1
Total	1285215,60	100	159	70	1

Fuente: El agua en Cifras, ANA, 2012

En correspondencia con la información presentada anteriormente, y en base a esta última tabla, se puede observar que la oferta hídrica es mayor en la vertiente del Atlántico; pues

es poseedora del mayor número de cuencas hidrográficas a nivel nacional con 84 unidades, la vertiente del pacífico con 62 unidades y finalmente la vertiente del Titicaca con 13 unidades hidrográficas. Por ende, resulta coherente que la mayor disponibilidad hídrica nacional se concentre en dicha vertiente con 97, 42% del total de aguas superficiales a nivel nacional (ANA, 2012).

Asimismo, en la tabla N°7 se presenta la distribución de la demanda hídrica a nivel regional del Cusco; la cual pudo ser estimada en base al IMA (2010).

Tabla N°7: Demanda sectorial del agua en MM3 para la Región del Cusco

Demanda Total de Agua por Sector (MM3)-Región Cusco			
Actividades	Consumo agua MM3/año	Total de	%
Riego	657,660		91,74
Pecuario	6,500		0,91
Comercio más industria	9,995		1,39
Doméstico	40,920		5,71
Minería	1,785		0,25
Total	716,860		100%

Fuente: Elaborado por Equipo Técnico IMA-PACC 2010

En el departamento del Cusco la mayor demanda de agua es destinada para la actividad de agrícola; el cual representa el 91,74%; mientras que el uso doméstico representa el 5,71%, el sector comercial e industrial con 1.39%, y en menor proporción los sectores pecuario y minero con 0.91% y 0.25% respectivamente. (IMA, 2010: pp.16).

De esta manera, resulta imperante hacer una mayor aproximación hacia la unidad hidrográfica, en la cual se circunscribe el objeto de investigación del presente trabajo. No obstante, resulta importante exponer previamente la oferta hídrica estimada a nivel Región del Cusco; pues se estima que existe una disponibilidad hídrica superior a 3000 m3/hab/año (IMA, 2010: pp.14).

En promedio acorde a este resultado, cada habitante del Cusco dispone de 97,839 m3/hab/ año. Lo que, significaría que habría una superabundancia del recurso hídrico; sin embargo, la disponibilidad no equivale a tener acceso directo al recurso. (IMA, 2010: pp.14).

Tabla N°8: Disponibilidad hídrica para la Región del Cusco

Disponibilidad de agua de la Región Cusco			
Región Natural	Población Hab. (2009)	Disponibilidad de agua (MMC)	Disponibilidad per cápita m3/hab/año
Andina	991,247	37,409	37,739
Amazónica	203,604	79,495	390,439
Total	1'194,851	116,904	428,178

Fuente: Elaborado por Equipo Técnico IMA-PACC 2010

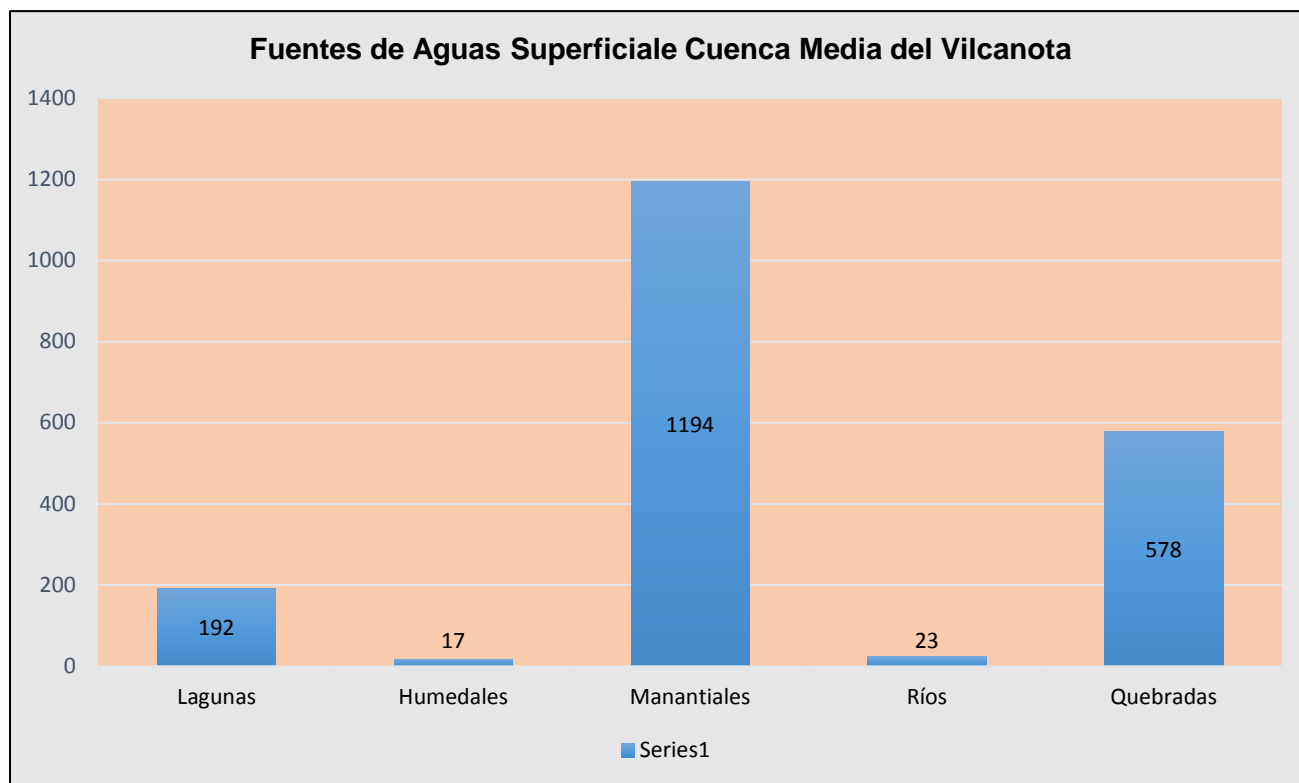
Como puede observarse en la tabla N°8, la zona andina de la Región del Cusco presenta menor disponibilidad hídrica (37,409 MMC) en comparación a la zona amazónica (79,495 MMC); lo cual resulta desproporcional con respecto al mayor número de población que reside en la zona andina (991,247 hab) en contraste a la zona amazónica (203,604 hab). Por consiguiente, es mayor la disponibilidad hídrica per cápita en la zona amazónica con 390,439 m3/hab/año, que en la zona andina con 37,739 m3/hab/año, (IMA, 2010: pp.14).

Asimismo, resulta pertinente ahondar aún más en la caracterización hidrológica del territorio en el que se circunscribe el objeto de estudio, la cuenca hidrográfica del río Lares (distrito de Lares), provincia de Calca, departamento del Cusco.

En ese sentido, es oportuno caracterizar la Cuenca Media del río Vilcanota, que es el ámbito geográfico donde se localiza el área de estudio: la microcuenca del río Lares. Este se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas Norte -13°75', -13°23' y Este - 71°59', - 72°43'; ocupando las provincias de Quispicanchis, Paucartambo, Cusco, Anta, Calca y Urubamba del departamento del Cusco. El ámbito de la cuenca cuenta con una superficie de 3674.7422 km2 (INRENA, 2007: pp.14).

En base a esta delimitación e información del INRENA, en el gráfico N°1 se muestra la oferta hídrica con que cuenta la cuenca hidrográfica en mención:

Gráfico N°1: Tipos de fuentes de aguas superficiales para la cuenca media del río Vilcanota

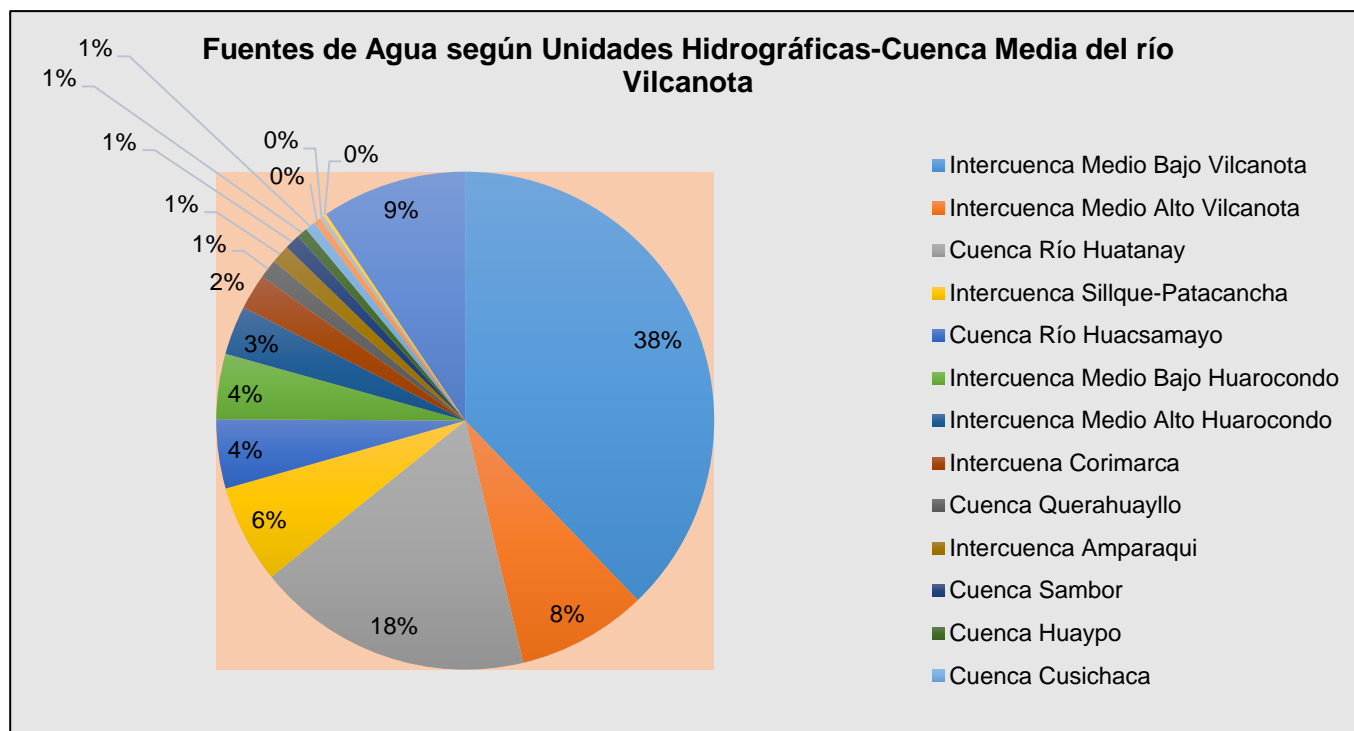


Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

Por lo expuesto, se puede concluir que la mayor fuente de agua existente en el Cuenca Media del Vilcanota está representada por 1194 manantiales, seguido por 578 quebradas, 192 lagunas, 23 ríos y 17 humedales.

El gráfico N°2 representa la distribución de las fuentes de agua según la unidad hidrográfica en la Cuenca Media del Vilcanota (INRENA, 2007: pp.44).

Gráfico N°2: Distribución de tipos de fuentes de agua según unidades hidrográficas para la cuenca media del río Vilcanota



Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

Acorde al gráfico N°2, son 4 unidades hidrográficas que contienen el mayor porcentaje de fuentes hídricas que corresponden a la Cuenca Media del Vilcanota; las cuales son la Intercuenca Medio bajo del Vilcanota con 38%, Intercuenca Medio alto del Vilcanota con 8%, la cuenca del río Huatanay con 18%, y la Intercuenca Sillque-Patacancha con 6% respecto del total. El resto de intercuenas y cuencas presentes en la Cuenca Media del Vilcanota presentan menor porcentaje de fuentes hídricas existentes alternando entre 1 y 4% respecto al total de las mismas (INRENA, 2007: pp.44).

El área de la Cuenca Media del río Vilcanota llega a albergar distintas cuencas e intercuenas en su extensión territorial, por lo cual resulta pertinente presentar dicha información para un mejor entendimiento y aproximación al área de estudio; partiendo desde una macro escala hasta una micro escala: Cuenca Media del Vilcanota, la Intercuenca Media del Vilcanota, la Intercuenca Media del Bajo Vilcanota hasta la Micro cuenca del río Lares, el cual es el objeto de estudio de la presente investigación.

En esta lógica, cabe hacer una aproximación aún mayor para caracterizar el ámbito del área de interés. La Intercuenca Media del río Vilcanota, donde se circunscribe el área

objeto del presente estudio, se encuentra ubicada entre las coordenadas geográficas Norte: $-13^{\circ}.75'$, $-13^{\circ}.27'$ y Este: $-71^{\circ}.59'$, $-72^{\circ}.21'$, en el departamento del Cusco; donde se localizan las provincias de Urubamba, Calca, Paucartambo, Quispicanchis y Cusco. Dicha intercuenca hidrográfica comprende un área de 2231.99 Km², representando el 60.74% del área en estudio (INRENA, 2007: pp.24).

Límites hidrográficos:

Por el Norte: Cuenca del río Mapacho

Por el Este: Cuenca Alta del río Vilcanota

Por el Sur: Cuenca del río Apurímac

Por el Oeste: Cuenca del río Huarcocondo

La Intercuenca Medio del Vilcanota es la continuación de la Cuenca Alto del Vilcanota en el distrito de Urcos. En esta unidad hidrográfica el río Vilcanota tiene un recorrido de 135.82 Km hasta donde confluye el río Huarcocondo; que es donde inicia la Intercuenca Suriray-Lucumayo. El sentido de flujo del río Vilcanota va de Norte a Oeste; siendo sus principales afluentes los ríos Huatanay, Huasacmayo, Chongo y Jochoq (INRENA, 2007: pp.30).

Dicha Intercuenca comprende a la vez a la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota, que viene a ser la unidad hidrográfica que contiene bajo su gobierno al ámbito de interés, el cual corresponde a la cuenca del río Lares, provincia de Calca, del departamento de Cusco. Es por ende, que resulta necesario ubicarla geográficamente para su mejor entendimiento.

La intercuenca Medio Bajo del Vilcanota se ubica entre las coordenadas geográficas Norte $-13^{\circ}55'$, $-13^{\circ}27'$ y Este $-71^{\circ}71'$, $-72.21'$, esta comprende un área de 1256.35 Km², representando el 34.19% del área de la cuenca (INRENA, 2007: pp.27).

Límites hidrográficos:

Por el Norte: Cuenca del río Yavero

Por el Este: Cuenca del río Huasacmayo

Por el Sur: Cuenca del río Sambor

Por el Oeste: Cuenca del río Huatanay e Intercuenca Corimarca

Las fuentes hídricas que corresponden a la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota; las cuales están comprendidas dentro de la Cuenca Media del Vilcanota.

En la tabla N°9, se puede observar la distribución de lagunas en la Cuenca Media del Vilcanota.

Tabla N°9: Número de lagunas por cuenca e intercuenca para la cuenca media del río Vilcanota

Número de Lagunas por Cuenca e Intercuenca –Cuenca media del Vilcanota	
Cuenca/Intercuenca	Cantidad
Intercuenca Medio Bajo Vilcanota	94
Intercuenca Medio Alto Vilcanota	5
Cuenca Río Huatanay	12
Intercuenca Sillque-Patacancha	31
Cuenca Río Huacsamayo	2
Intercuenca Medio Bajo Huarcocondo	
Intercuenca Medio Alto Huarcocondo	
Intercuenca Corimarca	12
Cuenca Querahuayllo	
Intercuenca Amparaqui	1
Cuenca Sambor	1
Cuenca Huaypo	2
Cuenca Cusichaca	3
Intercuenca Cachimayo	
Cuenca Suaray	
Intercuenca Sierra Bella	
Cuenca Pitumayo	2
Total	165

Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

Como puede observarse en la tabla N°9, el número de lagunas existentes en la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota comprende el mayor número de lagunas contando con 94 lagunas, 31 lagunas se encuentra la Intercuenca Sillque-Patacancha, y 12 lagunas las unidades hidrográficas de la Cuenca del río Hatanay y la Intercuenca Corimarca; el resto de unidades hidrográficas comprenden entre 1 y 5 lagunas respectivamente (INRENA, 2007: pp.58).

Asimismo, resulta importante identificar otras fuentes hídricas como son los humedales que son partícipes del sistema de regulación hídrica natural. En la tabla N°10, se puede

observar la distribución porcentual del área que representan en las distintas Cuencas e Intercuencas pertenecientes a la Cuenca Media del Vilcanota (INRENA, 2007: pp.57).

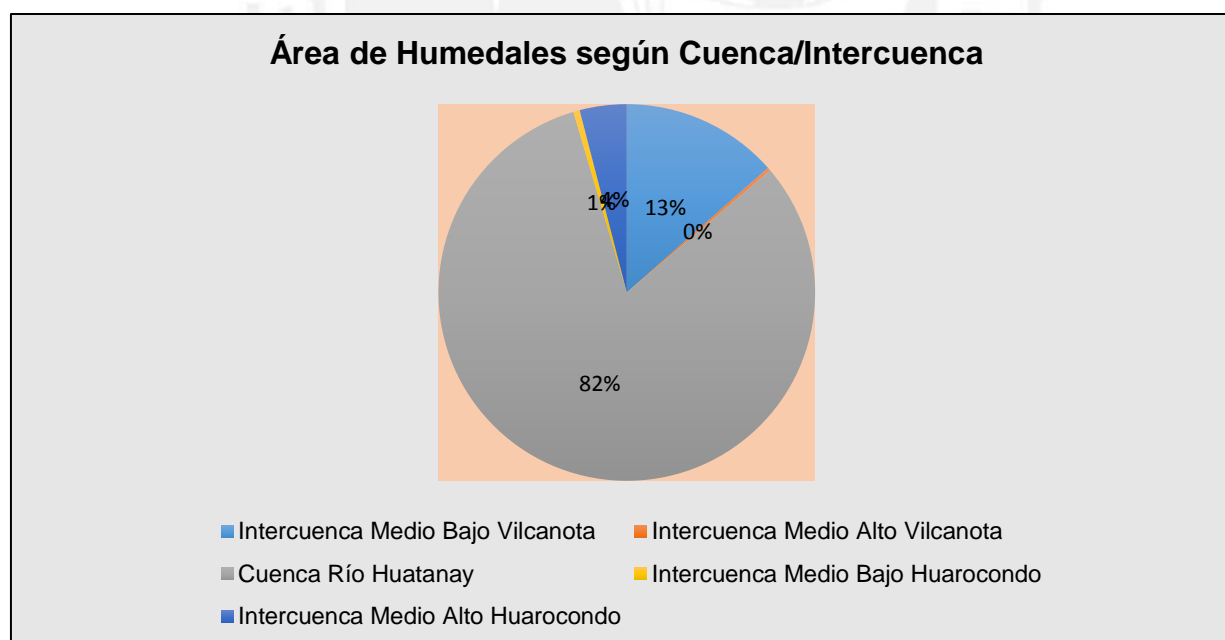
Tabla N°10: Superficie de los humedales ubicados en la cuenca media del río Vilcanota

Área de Humedales para la cuenca media del río Vilcanota		
Cuenca/Intercuenca	Area (km2)	% Área
Intercuenca Medio Bajo Vilcanota	98.7	13.5
Intercuenca Medio Alto Vilcanota	2	0.27
Cuenca Río Huatanay	597	81.65
Intercuenca Medio Bajo Huarcoondo	4	0.55
Intercuenca Medio Alto Huarcoondo	29.5	4.03

Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

Asimismo, el gráfico N°3 es pertinente para ver la distribución del área de los humedales por porcentaje para una mejor comprensión visual de las mismas.

Gráfico N°3: Superficie de los humedales ubicados en la cuenca media del río Vilcanota



Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

Para el caso particular de la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota se puede apreciar que comprende un 13.5% de área expresado en Km2, conteniendo un gran porcentaje de

terreno cubierto por humedales respecto a las demás cuencas e intercuencas presentes. Sin embargo, el mayor porcentaje de área de humedales corresponde a la Cuenca del río Huatanay con 81.65%. El resto de unidades hidrográficas presentan menores porcentajes de áreas de humedales dentro de su territorio (INRENA, 2007: pp.57).

Al mismo tiempo, la tabla N°11 permite representar la distribución de quebradas en la Cuenca Media del Vilcanota; puesto que, estos son una gran fuente hídrica existente para la zona de estudio; lo que nos permite entender y profundizar en el conocimiento sobre la oferta hídrica presente. Por tal, se procede a presentar la información en el siguiente cuadro (INRENA, 2007: pp.71).

Tabla N°11: Distribución de quebradas para la cuenca media del río Vilcanota

Distribución de Quebradas en la Cuenca Media del Río Vilcanota	
Cuenca/Intercuenca	Cantidad
Intercuenca Medio Bajo Vilcanota	179
Intercuenca Medio Alto Vilcanota	76
Cuenca Río Huatanay	83
Intercuenca Sillque-Patacancha	67
Cuenca Río Huacsamayo	39
Intercuenca Medio Bajo Huarcocondo	3
Intercuenca Medio Alto Huarcocondo	11
Intercuenca Corimarca	22
Cuenca Querahuayllo	12
Intercuenca Amparaqui	15
Cuenca Sambor	9
Cuenca Huaypo	5
Cuenca Cusichaca	8
Intercuenca Cachimayo	7
Cuenca Suaray	5
Intercuenca Sierra Bella	2
Cuenca Pitumayo	35
Total	578

Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

En base a la tabla N°11, se puede observar que la Intercuenca Media Bajo del Vilcanota que es de interés para el presente estudio comprende 179 quebradas, llegando a albergar el mayor número frente a las demás unidades hidrográficas existente en la Cuenca Medio

del Vilcanota. Seguidamente, se ubican la Cuenca del río Huatanay con 83 quebradas, la Intercuenca Medio Alto del Vilcanota con 76 quebradas y la Intercuenca Sillque-Patacancha con 67 quebradas, el resto de unidades hidrográficas comprenden una menor cantidad de quebradas existentes (INRENA, 2007: pp.71).

De igual forma, la tabla N°12 permite caracterizar la distribución y el número de ríos existentes para cada unidad hidrográfica dentro de la Cuenca Media del Vilcanota, siendo de interés particular el correspondiente a la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota (INRENA, 2007: pp.72).

Tabla N°12: Distribución de ríos en la cuenca media del río Vilcanota

Distribución de Ríos en la Cuenca Media del río Vilcanota	
Cuenca/Intercuenca	Cantidad
Intercuenca Medio Bajo Vilcanota	1
Intercuenca Medio Alto Vilcanota	
Cuenca Río Huatanay	3
Intercuenca Sillque-Patacancha	4
Cuenca Río Huacsamayo	5
Intercuenca Medio Bajo Huarcocondo	
Intercuenca Medio Alto Huarcocondo	2
Intercuenca Corimarca	1
Cuenca Querahuayllo	
Intercuenca Amparaqui	1
Cuenca Sambor	
Cuenca Huaypo	
Cuenca Cusichaca	2
Intercuenca Cachimayo	2
Cuenca Suaray	
Intercuenca Sierra Bella	
Cuenca Pitumayo	2
Total	23

Fuente: Inventario de aguas superficiales, INRENA, 2007

Como puede observarse, la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota, en donde se circunscribe la cuenca hidrográfica del río Lares (distrito de Lares), provincia de Calca, departamento del Cusco consta de un río principal; mientras que el resto de unidades hidrográficas constan de entre 2 y 5 ríos INRENA, 2007: pp.72).

En síntesis, el ámbito del objeto de estudio, se encuentra altamente irrigada por distintos tipos de fuentes hídricas, desde ríos, lagunas, quebradas, manantes, otros, lo que se traduce en una gran oferta y disponibilidad hídrica natural de este recurso para esta zona.

Sin embargo, la oferta natural de agua discurre sin un óptimo aprovechamiento en la Intercuenca Medio Bajo del Vilcanota, que es donde se ubica el área objeto de estudio; ya sea por la falta de abastecimiento y accesibilidad al mismo, por la falta de infraestructuras y equipamientos físicos apropiados y suficientes como sistemas de saneamiento y alcantarillado, bocatomas, canales, sistemas de riego y captación, entre otros; que permitan y faciliten el acceso y aprovechamiento del recurso hídrico por toda la población en general tanto en el sector agrícola, ganadero y pesquero como en el suministro de servicios básicos; por lo que la seguridad hídrica y alimentaria son vulnerables ante tales condiciones.

Así también, los actores y autoridades tomadores de decisiones no cuentan con planes de desarrollo sostenibles, de gestión integrada y sostenible del recurso; tampoco cuentan con estrategias, programas o proyectos de inversión, que faciliten el manejo, provisión, uso y seguridad pertinente del recurso. En suma, la ineficaz planificación de la gestión del agua ha generado elevados índices de improductividad de los sectores productivos, inseguridad alimentaria local e insatisfacción en la demanda actual de la población.

Asimismo, debido a la inadecuada gestión del recurso hídrico tanto por el gobierno local como por la población en general, las fuentes de agua naturales están siendo contaminadas por vertimientos de origen agrícola y pecuario, vertimientos de aguas servidas y domésticas y la utilización de agroquímicos; lo que se traduce en inseguridad alimentaria al mismo tiempo que incide negativamente en la cantidad y calidad del recurso disponible para la prestación y cobertura de los servicios básicos de saneamiento y suministro de agua potable que requiere la población; ya que son importantes para el desarrollo óptimo de la población.

Esta situación genera que el recurso hídrico se subutilice y desaproveche en gran medida; lo que llega a incurrir en el detrimento del recurso y la generación de un desbalance y degradación de los servicios ecosistémicos que el agua en su forma natural provee. Esta situación desfavorece y dificulta que las poblaciones, con mayor énfasis en el área de estudio: la cuenca hidrográfica del río Lares, diversifiquen sus actividades productivas; lo que genera inseguridad alimentaria a nivel de todos los estratos sociales, limita que incrementen los ingresos económicos, y alcancen un nivel de vida óptimo en comparación

a otros distritos y zonas del país. Por lo que, resulta importante establecer estrategias y mecanismos integrales y sostenibles en relación al acceso, manejo y uso del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares (distrito de Lares).

La planificación del manejo y uso eficiente del recurso hídrico en la cuenca del río Lares no es factible ante la falta de instrumentos de gestión adecuados, la inapropiada gobernabilidad y gestión pública de los recursos, las precarias condiciones socioeconómicas de la población local, la carencia de infraestructuras y equipamientos para su acceso y distribución, la falta de capacitaciones técnicas y profesionales en materia de gestión hídrica y la desvalorización ambiental que se hace del recurso; lo que conduce a un desperdicio del potencial hídrico del lugar; retardando el desarrollo rural sostenible del distrito, manteniéndose en un estado de letargo sociocultural y económico.

En conclusión, ***el problema central en Lares recae en la falta de instrumentos adecuados de manejo y gestión del recurso hídrico.*** Esto se debe a la falta de conocimiento técnico del estado actual del recurso, a la falta de conocimiento de la disponibilidad local presente y futura del mismo, a la ausencia de adopción de una estrategia, de un programa y de proyectos que sean integrados y sostenibles, que congreguen en un mismo marco de acción a todos los actores involucrados en relación al manejo y uso del recurso hídrico en post de su mejor aprovechamiento y conservación a largo plazo. Asimismo, la problemática actual también es consecuencia de la insuficiente disponibilidad de infraestructuras y equipamientos adecuados que permitan captar y distribuir el agua de forma equitativa y extensiva entre toda la localidad, dificultando la diversificación de las actividades productivas agrícolas, ganaderas, comerciales, así como la prestación adecuada de servicios básicos. Ello conduce a la inseguridad alimentaria local, la falta de puestos de trabajo, a inadecuados patrones y condiciones precarias de vida condicionando de manera negativa las capacidades de la población de actuar frente al problema central y alcanzar mayores beneficios socioeconómicos.

1.2 Interrogantes de Investigación

- ¿La insuficiente seguridad y disponibilidad hídrica en la población de Lares es consecuencia de la falta de un instrumento de planificación de la gestión integrada del recurso hídrico?
- ¿El agua como recurso y servicio ecosistémico podrá impulsar y diversificar la actividad económica de la población de Lares y brindar seguridad alimentaria?

- ¿Qué estrategias de gestión se deben implementar para impulsar el desarrollo rural sostenible en la localidad de Lares?
- ¿Es posible calcular el balance hídrico en la cuenca del río Lares para construir un escenario promedio futuro?

1.3 Hipótesis del Estudio

La inadecuada planificación en la gestión del recurso hídrico tanto en su uso, manejo y suministro es una característica general en la cuenca hidrográfica del río Lares; lo que refleja la insuficiente capacidad por parte de las instituciones y organismos públicos como por la población local de generar los instrumentos y recursos necesarios para administrar de forma sostenible y adecuada las fuentes naturales hídricas que pertenecen al ámbito geográfico de Lares; acarreando bajos rendimientos en la producción agrícola, incrementando la inseguridad alimentaria local, generando déficit socioeconómico en la localidad, insalubridad y enfermedades y el retardo del desarrollo territorial del distrito. Esta incapacidad de gestión del recurso se muestra como un obstáculo en muchos sectores productivos del lugar, impidiendo a la población del distrito alcanzar la satisfacción de sus necesidades como educación, salud, seguridad alimentaria, empleo y vivienda, e imposibilita el desarrollo de nuevos servicios y recursos.

Por consiguiente, la disponibilidad de agua y su seguridad en términos de cuidado y conservación puede ser utilizada como un instrumento potencial para establecer mejores condiciones de vida, de trabajo y producción para la población local a mediano y largo plazo. Pues su condición de relativa abundancia resulta relevante para poder implementar diversos planes y proyectos estratégicos orientados a mejorar y generar mayores rendimientos productivos en torno a la utilización del recurso, haciendo posible que se diversifique la actividad productiva, se asegure la disponibilidad, acceso y aprovechamiento de los alimentos, y que surjan posibilidades de empleo que eleven los ingresos económicos de la población de la cuenca estudiada.

En síntesis, la hipótesis del presente estudio sostiene que ***para la planificación de la gestión del agua se analiza el recurso a partir de la disponibilidad y seguridad hídrica en la cuenca hidrográfica del río Lares; lo que proporciona un instrumento necesario para su mantenimiento y sostenibilidad; permitiendo impulsar diversas actividades económicas y productivas del lugar, velando por la seguridad alimentaria local y el consecuente alcance de mejoras en la calidad de vida de la***

población. Este instrumento permitirá orientar las estrategias, acciones, programas y proyectos que se desarrollen en el marco de la gestión hídrica integral, pudiendo ser replicados en otros territorios de características geográficas, sociales, económicas y culturales similares a Lares.

1.4 Objetivos de la Gestión del Agua

Objetivo general

Identificar la disponibilidad del recurso hídrico en la cuenca del río Lares para evaluar la atención de los requerimientos hídricos de las actividades económicas y de la seguridad alimentaria.

Objetivos específicos

- Caracterizar la cuenca del río Lares con la finalidad de conocer las dinámicas físicas, sociales, económicas y ambientales al tiempo que se identifican las infraestructuras y equipamientos disponibles para mejorar el aprovechamiento y utilidad del agua en la cuenca del río Lares.
- Calcular el balance hídrico de la cuenca para mejorar e incrementar la disponibilidad y el aprovechamiento del agua en la población local.
- Identificar los instrumentos de manejo y gestión del recurso hídrico para optimizar el desarrollo rural sostenible en la cuenca del río Lares.
- Conocer la percepción de la población en relación al uso, manejo y disponibilidad del recurso hídrico con la finalidad de incorporar y valorar el saber cultural y las tradiciones locales en el análisis del presente estudio.

1.5 Importancia de la Investigación

El tema de la presente investigación surge como respuesta ante el hecho de que el recurso hídrico presenta una gran oferta natural en la cuenca del río Lares; no obstante, este es inadecuadamente gestionado y aprovechado por los organismos e instituciones locales encargadas de su administración y por la población en general. Asimismo, el crecimiento demográfico de la población local y el potencial crecimiento productivo primario, secundario y terciario en la localidad exigen realizar un análisis del recurso hídrico a partir de la disponibilidad y seguridad del mismo para el desarrollo rural sostenible del distrito de Lares, al tiempo que se pretende asegurar su demanda actual y futura. Ello también generara nuevas fuentes de empleo y la diversificación de los ingresos económicos de la población local, con el consecuente mejoramiento y alcance de

un mejor nivel de calidad de vida, produciendo condiciones que impulsen el desarrollo socioeconómico en la población local.

El recurso hídrico agua es una condición *Sine qua non* para la existencia de la vida. Es absoluta e imprescindible para su desarrollo, de ahí la importancia para su conservación y utilización en los distintos estratos y ámbitos socio-económicos; la vida humana, animal y vegetal no podrían sostenerse sin el recurso hídrico, los ecosistemas naturales dejarían de proveer bienes y servicios ambientales propicios para el consumo humano y para los ecosistemas en general, sin agua no se puede generar y mantener la vida en el planeta.

En la cuenca hidrográfica objeto de estudio se exhibe una desigual distribución y carencia de equipamientos e infraestructuras propicias para el suministro adecuado del agua; lo que se expresa en la baja calidad de los servicios prestados como saneamiento, agua potable, alcantarillado, sistemas de riego, entre otros. Por tanto, establecer e implementar instrumentos y herramientas concretas para la gobernanza del agua, hará posible que la población del ámbito de estudio pueda optimizar los rendimientos productivos, tener mayor y mejor acceso a los servicios básicos en procura de alcanzar un nivel de vida óptimo y agradable y asegurar la disponibilidad de alimentos; y así también, disminuir la proliferación de enfermedades coléricas y virales.

Todo intento o acción por gestionar el agua no es suficiente, pues requiere que intervengan todos los actores involucrados desde instituciones públicas y privadas hasta la población en general; es por ello que en los 80'S surge un nuevo enfoque en relación al uso y aprovechamiento del recurso; el cual se basa en gestionar de manera integrada el recurso hídrico en las diferentes cuencas hidrográficas del territorio.

En tal sentido, el enfoque de manejo integrado de cuencas se asocia a temas de la gestión ambiental integrada, a temas de ordenación del territorio, de desarrollo regional, y por último, a todas las acciones que son emprendidas por parte de todos los actores implicados y orientados en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca, centro poblado, distrito, región o país.

El presente proyecto tiene como objetivo establecer las estrategias y acciones pertinentes que permitan implementar la apropiada planificación de la gestión del agua a nivel de manejo de cuencas; en tanto que, la administración del recurso es la forma en la que se pretende tomar decisiones respecto a su aprovechamiento y conservación. Asimismo, estas decisiones implican variables de tiempo, espacio, factores propios del recurso, de la

zona de estudio y de la población local. Por lo tanto, el conjunto de acciones que permitan tomar estas decisiones, la forma en la que las organicemos, dirijamos o ejecutemos será la manera de lograr la gestión del recurso hídrico.

En síntesis, la implementación y ejecución de estrategias, planes, programas y proyectos que permitan y viabilicen la gestión sostenible e inteligente del recurso hídrico en la cuenca hidrográfica del río Lares es imprescindible para lograr su desarrollo territorial con el mejoramiento de las condiciones de vida en materia de salud, educación y servicios, el aumento de empleo y la generación de mayores ingresos y el cuidado y mantenimiento de los recursos naturales y del ecosistema en general del ámbito de estudio.



II. ESTUDIOS E INVESTIGACIONES PRECEDENTES

La presentación de investigaciones y estrategias que se han adoptado en el transcurso del tiempo en relación al tema de estudio son permitentes en la medida que permiten contextualizar el estado de la planificación de la gestión del agua a nivel nacional y mundial para así ejemplificar de mejor manera su importancia y justificación.

2.1 Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo

En el año de 1972 se realiza una conferencia de las Naciones Unidas en Estocolmo, donde se hace manifiesto por primera vez en el mundo la preocupación mundial por la problemática ambiental. Es en dicha conferencia donde se introduce la temática ambiental en la agenda política internacional ante las actuales condiciones de crecimiento económico y usos de los recursos naturales. La conferencia estuvo dividida en tres comisiones:

- 1) Las necesidades sociales y culturales de planificar la protección ambiental
- 2) Los recursos naturales
- 3) Medio a emplear internacionalmente para luchar contra la contaminación

El mayor producto que se obtuvo en dicha Conferencia fue que de los 110 países participantes se aceptara una visión ecológica del mundo (ONU, 1972: pp. 7-32).

Posteriormente, en la década de los 90's se realizaron conferencias y cumbres internacionales para debatir la situación del agua en el mundo y los distintos usos y aplicaciones del agua potable y saneamiento.

2.2 Programa 21, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), Río de Janeiro

En la conferencia celebrada entre el 3 y 14 de junio de 1992 en Río de Janeiro, se da un primer paso para elaborar estrategias con el fin de invertir y detener los efectos que son producidos por la degradación ambiental mediante la promoción de un desarrollo sostenible a través de esfuerzos nacionales e internacionales. Es en dicho contexto, donde surge el Programa 21, cuya idea principal es cambiar el curso económico y ambiental de aquel entonces mediante la adopción de nuevas políticas, programas, planes y proyectos que prevean el ordenamiento y protección de los ecosistemas mediante una alianza mundial en post del desarrollo sostenible.

En este contexto, surge el tema del agua dulce en el planeta, pues es considerado un recurso indispensable de todo ecosistema terrestre. Es entonces, donde surge la idea de realizar una planificación y gestión integrada de todos los tipos de recursos hídricos, integrando los planes de desarrollo e incorporando la gestión del agua y sus múltiples usos a las políticas y programas nacionales (ONU, 1992: pp.1).

2.3 Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente - Dublín

La Conferencia de Dublín celebrada entre el 26 al 31 de enero de 1992, marca un precedente importante para las posteriores políticas y lineamientos en materia de gestión integrada de los recursos hídricos; pues, en dicha conferencia se establecen recomendaciones para la acción local, nacional e internacional en base a cuatro principios:

- 1) El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para el sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente: Dado que el agua sostiene la vida es requerible una aproximación y gestión holística entre lo social, económico y ambiental.
- 2) El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles. Todas las decisiones en relación al manejo del agua deben ser realizado bajo consulta pública y con la participación de todos los actores involucrados.
- 3) La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua: La mujer debe tener reconocimiento político e institucional en el resguardo del recurso hídrico, ser partícipe de los programas y decisiones en relación al recurso.
- 4) El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico: la valorización del recurso hídrico como un bien económico es importante para lograr un eficiente y equitativo uso y para su protección (UNESCO, 1992: pp.1).

2.4 Conferencia de Bonn: Posición Mundial frente al Recurso Hídrico

La preocupación mundial sobre el agotamiento de agua dulce en el planeta condujo a que en el 2001 se realizara una conferencia internacional en Bonn, Alemania, cuya finalidad era establecer políticas y acciones claras con respecto al manejo y gestión hídrica como

factor principal del desarrollo sostenible. A esa reunión asistieron 118 países, donde se establecieron 3 ejes de desarrollo en relación a la administración y el cuidado del agua.

Los 3 ejes de acción estaban orientados por medidas y acciones en relación al buen gobierno del recurso hídrico: el primer eje de acción procura que exista un acceso equitativo por la población mundial al recurso hídrico mediante la construcción de infraestructuras y equipamientos adecuados que permitan el abastecimiento suficiente y apropiado del recurso hacia la población en general con mayor hincapié en la población mundial deprimida, promoviendo la igualdad de género en relación a la gestión y uso del agua.

Otro eje de acción se encuadra en la adecuada movilización de los recursos financieros para lograr un incremento y mejoramiento en los proyectos de inversión en el cuidado y aprovechamiento del recurso hídrico; de igual forma, se pretende reforzar la capacidad pública en el financiamiento y gestión de las obras civiles que provean suministros de agua y otros servicios a la población en general e incrementar los sectores productivos para mejorar los beneficios sociales y económicos a nivel nacional.

Finalmente, se buscó el incremento y el fomento del intercambio de tecnología y conocimientos para la gestión eficaz del agua; complementando las nuevas tecnologías y capacidades con los conocimientos locales tradicionales para así transmitirlos y hacer una adecuada buena gestión del agua, y las diferentes aplicaciones que tiene el recurso en contexto contemporáneo (The Federal Government, of Deutschland, 2001: pp.4-20).

2.5 Latinoamérica y la Institucionalidad del Agua

En el contexto latinoamericano las intervenciones humanas entorno a la gestión del agua presentan una tradición milenaria con influencia colonial, y un reciente intento de modernización en las estrategias y acciones en su ejecución. La gestión del agua en los distintos espacios latinoamericanos ha estado caracterizada por presentar distintos escenarios y actores tanto jurídica, social, económica y políticamente; los cuales estuvieron representados por hibridaciones entre las tecnologías y conocimientos tradicionales y modernos, así como también por nuevos actores, beneficiarios y enfoques de gestión.

Actualmente, la gestión del recurso hídrico respecto a intervenciones y acciones pasadas ha cambiado, lo que ha permitido adoptar un nuevo enfoque más integrado y sostenible en el tiempo; pues este pretende mejorar el uso y manejo que se hace del agua;

identificando y asociando nuevos elementos y componentes del sistema rural (CEPAL, 1999: pp.6-29).

Al presente, la gestión del recurso hídrico en Latinoamérica conduce y congrega a distintas instituciones y organismos locales, regionales y nacionales que pretenden velar por la administración, conservación y distribución pertinente y homogénea del agua en las diversas cuencas hidrográficas territoriales. Entre ellas se puede hacer referencia a Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que interviene en México, a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en Perú, Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos en Cuba (CubAgua), entre otros.

En los últimos años los países de América Latina y el Caribe han venido fomentando reformas legislativas e institucionales en relación a la gestión de sus recursos hídricos; todo ello es fruto de la influencia del Programa 21 aprobado en la Conferencia de Río de Janeiro de 1992. Pues, los estados han empezado a desplazar responsabilidades de la administración central hacia terceros; fomentando la descentralización de sus funciones a gobiernos e instituciones regionales y locales en relación a la gestión hídrica. Otro factor importante en dichas reformas es el empleo de instrumentos económicos para optimizar la administración pública y privada del agua. Asimismo, el hecho de que se considere a la cuenca hidrográfica como el ámbito apropiado de gestión hídrica es trascendental en dichas reformas legislativas (CEPAL, 1999: pp.6-29).

No obstante, existen obstáculos a nivel de toda la región de América Latina para poder incorporar las políticas públicas en la gestión de los recursos hídricos; entre los cuales se puede mencionar los problemas ambientales ocasionados por la contaminación, que es una de las áreas donde se tiene menor experiencia en la región; otro problema importante es la falta de provisión de servicios básicos de agua potable y alcantarillado (CEPAL, 1999: pp.6-29).

2.6 El Contexto Peruano y el Recurso Hídrico

En el caso peruano, antiguamente, la Dirección de Aguas y Suelos del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) conjuntamente con el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) controlaban la mayoría de estaciones meteorológicas e hidrométricas. Dichas instituciones se encargaban de la cobertura de la red hidrológica en el país; sin embargo, dicha cobertura no era uniforme y la calidad y cantidad de datos con que trabajaban no era significativa (CEPAL, 1999: pp.6-29).

La dirección de Aguas y Suelos del INRENA estableció un sistema de abastecimiento y uso del agua en Perú, el cual se rigió por la Ley de Aguas de 1969, mediante el cual se adopta un modelo de propiedad estatal del recurso:

“Artículo 1º.- Las aguas, sin excepción alguna, son propiedad del Estado, y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, sólo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país”.

En este marco institucional estatal, se determinaron tres tipos de derecho de acceso al agua:

- 1) Licencias, que otorgan acceso al agua con carácter permanente pero sujeto a las disposiciones legales y administrativas correspondientes.
- 2) Permisos, que son de carácter temporal y se otorgan sobre aguas excedentes respecto a las aguas asignadas por licencias.
- 3) Autorizaciones, que se otorgan para la realización de estudios y obras transitorias y especiales y por periodo determinado.

Asimismo, se estableció un orden de dotación de usos de agua:

- a) Necesidades primarias
- b) Cría y explotación de animales
- c) Agricultura
- d) Usos energéticos, industriales y mineros
- e) Otros usos (CEPAL, 2004: pp.109-112).

En síntesis, el modelo de asignación de agua según la Ley de Aguas de 1969 consistió en la capacidad administrativa del estado sobre el agua. No obstante, este sistema empezó a tener problemas en la década de los 80's sobre todo en el sector agrario por la diversidad de unidades productivas que requerían de una licencia o permiso de uso de aguas. Así también, el sistema de tarifas establecido no funcionó acorde al plan, pues el financiamiento estatal no tuvo la capacidad de administración requerida. En este contexto de carencia de recursos administrativos y técnicos se paralizaron estudios de perfiles hidrológicos e inventarios de recursos hídricos; por lo que, la información recabada de años anteriores se fue desactualizando (Zegarra, 2004: pp. 2-16).

A finales de los años 80's se empieza a vislumbrar un cambio en la normatividad del uso del agua; se empieza a delegar funciones administrativas como cobro de tarifas a

organizaciones de usuarios como regantes y junta de usuarios, dándoles autonomía y capacidad de que financien sus actividades.

En este sentido, los sectores no agrarios empezaron a impulsar normas paralelas a la ley de aguas; pues se sentían marginados del sistema de acceso, entre los cuales se puede mencionar al sector de saneamiento mediante SEDAPAL, que adquirió funciones similares a las de la autoridad de aguas, el sector turismo y energético. Todo ello, empezó a mermar el sistema administrativo del Ministerio de Agricultura de la ley de 1969 (Zegarra, 2004:pp. 2-16).

En suma, en el Perú se han producido reformas y cambios institucionales respecto a la administración y distribución del agua en el territorio, acorde a las unidades geográficas que las limitan. Así mismo, la legislación de recursos hídricos ha sido reformada y adaptada a nuevos enfoques de desarrollo en el ámbito rural y urbano; los cuales han llegado a ser aprobados por el congreso de la república. Conforme a un artículo de la revista de la CEPAL (2004), el Estado y la sociedad Peruana han pasado por etapas en el transcurso del proceso de gestión del agua en el ámbito público y privado producto de reformas mercantiles y decisiones políticas.

La legislación de aguas en Perú ha sufrido cambios en un periodo de 30 años; pues, en un principio era el Estado la autoridad encargada del manejo y planificación de la gestión del agua; sin embargo el cambio en el sistema político y económico autoritario por el sistema de libre mercado estableció las condiciones para que el Estado adopte medidas drásticas que promuevan la inversión privada liberando los activos estatales como la administración y asignación pública del recurso hídrico. No obstante, a partir del 2000 se dan los primeros intentos por revertir dicha situación de privatización de los activos hídricos a través de una participación multisectorial e interinstitucional entre el sector privado y público acorde a la Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales.

En este contexto de reformas, el 2008 surge la Autoridad Nacional del Agua (ANA) que se crea por Decreto Legislativo N° 997-Ley Orgánica del Ministerio de Agricultura (MINAGRI); el cual es la máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos y que se encuentra adscrito al MINAGRI. Dicho ente rector se encarga de regular los distintos usos y la gestión hídrica a nivel local, regional y nacional; asimismo, establece los planes, metodologías y lineamientos de acción necesarios para el aprovechamiento multisectorial e interinstitucional de los recursos hídricos dentro del

marco de gestión integrada de los recursos naturales y gestión de la calidad ambiental nacional estableciendo alianzas estratégicas entre los distintos gobiernos regionales y locales.

En este sentido, la Región del Cusco se ha insertado en el marco de gestión integral hídrica nacional acorde a las políticas y estrategias establecidas; no obstante el sistema de manejo hídrico regional tanto en el Perú como en la región Cusco exhibe una inadecuada implementación de las políticas nacionales, de la normatividad y regulación y una deficiente administración pública de los recursos; esto acarrea un déficit en el acceso y distribución del agua en las distintas cuencas hidrográficas territoriales.

Pese a ello, se han realizado estudios en relación a la identificación e inventariado de los recursos hídricos y los conflictos naturales, sociales y económicos que derivan de ellos; asimismo, se han desarrollado proyectos participativos y obras públicas en materia de gestión del recurso hídrico para riego, saneamiento y suministro de servicios a nivel regional, provincial y distrital.

De igual forma, en el distrito de Lares, Calca se han desarrollado obras y proyectos hídricos como el Mejoramiento y la Ampliación del Sistema De Agua Potable, acondicionamiento de servicios de saneamiento y alcantarillado y la implementación de una Planta de Tratamiento de aguas residuales; dichas intervenciones están comprendidas bajo el modelo y enfoque de la gestión integral y sostenible del agua concebida en el sistema nacional de gestión de cuencas hidrográficas (Municipalidad Distrital de Lares, 2011).

III. TEORIAS Y LINEAMIENTOS DEL ESTUDIO DE INVESTIGACION

El siguiente capítulo describe los principales conceptos que son base para el desarrollo de la presente investigación. En primer lugar definimos lo que son los recursos naturales para luego explicar lo que se entiende como gestión de los recursos naturales. Seguidamente, se procede a explicar los aspectos legales e institucionales del recurso hídrico en Perú; posterior a esto se describe como es la planificación y gestión integrada nacional de los recursos hídricos. Por otro lado, dentro del marco del marco teórico, se describe los conceptos de disponibilidad y balance hídrico, y seguridad alimentaria. Finalmente, se procede a explicar el concepto de desarrollo rural para luego explicar el concepto de desarrollo rural territorial.

3.1 Recursos Naturales

Los recursos naturales son entendidos como todos los elementos naturales que provee un ambiente en forma natural; a los cuales el hombre les ha atribuido una utilidad física o potencial. Estos elementos naturales pueden referirse al suelo, la flora, la fauna, los minerales o paisajes ecosistémicos; no obstante, una acepción más amplia refiere a los bienes y servicios que dichos recursos proveen como son los servicios de base o ciclos de materia y energía, los servicios de suministro o de utilidad de los mismos, servicios de regulación climática y natural, y los servicios culturales que se despliegan de la existencia y apreciación de dichos recursos (Martínez, 1992: pp.11-18).

Desde una perspectiva económica se considera a los recursos naturales como la totalidad de materias primas y los medios de producción aprovechables para la actividad económica del hombre que proceden de la naturaleza. En general los recursos naturales suelen dividirse en 2 grandes grupos: Los Recursos Naturales Renovables o aquellos que tienen un ciclo regular y natural de generación y regeneración como el oxígeno, el agua, recursos forestales y agrícolas, entre otros, y los Recursos Naturales No Renovables, que son aquellos recursos que muestran una tasa de renovación lenta en comparación a la escala del hombre y de otros recursos como minerales, hidrocarburos, etc. (Ayuntamiento de Málaga, 2006:pp.109-121).

3.2 Gestión de los Recursos Naturales

La gestión de los recursos naturales invita al ser humano a reflexionar sobre la forma de relacionarse con la naturaleza y las consecuencias de esta relación en el medio ambiente y la sociedad. Pues, es en este contexto de relaciones entre el ser humano y naturaleza

donde surgen conflictos y deterioros ambientales; lo que induce a adoptar nuevas formas de manejo de los recursos naturales. Es ahí, donde empiezan a surgir acuerdos, mecanismos y procesos de gestión de los recursos naturales en post de la búsqueda de resolución de conflictos y degradación ambiental. Es en los 90's donde se confirma que el modelo de desarrollo productivista y neoliberal dominante en el mundo tiene un fuerte impacto en el medio ambiente y los recursos naturales; disminuyendo la calidad y cantidad de los recursos debido a la sobre explotación y agotamiento de los mismos; a ello se suman otros problemas como el crecimiento demográfico y económico, incremento de los desastres naturales, la proliferación de enfermedades, etc. Por todo ello, surge una preocupación mundial en el modo de uso y control de los recursos naturales manifestándose en acuerdos internacionales y leyes nacionales de protección del medio ambiente (CICDA, 2002:25-36).

“La gestión de los recursos naturales es la manera como los actores hacen uso de los recursos naturales y qué sistema de administración, de control, etc., asociado ponen en marcha en un contexto dado” (CICDA, 2002: pp.83).

En el Perú uno de los primeros intentos de Gestión Pública de los Recursos Naturales se basó en la promulgación del Decreto Legislativo Nro. 613-Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales publicado en 1990; en el cual se estipulaban premisas en relación al cuidado participativo del medio ambiente y calidad del mismo, se establecieron algunos lineamientos de la política ambiental y ordenamiento ambiental; sin embargo este tuvo recién una representación institucional con la creación del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) en 1995. No obstante, aún se mantenía y se replicaba el sistema de gestión y legislación ambiental sectorizado en minería, pesquería, recurso hídrico, etc. (Martínez, 1992: pp.11-18).

No obstante, con la creación del CONAM se sientan las bases para la construcción del sistema de gestión pública ambiental y la implementación de instrumentos de gestión como los Límites Máximos Permisibles, y Estudios de Impacto Ambiental; pero dicho sistema se va a consolidar con la creación del Ministerio de Medio Ambiente (MINAM) en el 2008 por Decreto Legislativo N° 1013, su función es de rectorar el sector ambiental, diseñando, estableciendo y supervisando la política nacional y sectorial ambiental (Martínez, 1992: pp.11-18).

Es por consiguiente, que ante la situación actual mundial y nacional de pobreza rural y degradación medio ambiental en dichos ámbitos que se requiere de una intervención

inteligente y racional por medio de la gestión sostenible de los recursos naturales; dado que en el contexto actual de cambio climático las interacciones entre la población rural, el medio y los recursos naturales, que son básicamente agropecuarios y forestales están sufriendo modificaciones y alteraciones como pérdida de biodiversidad en cultivos, pérdida de tierras de cultivo, acidificación de los suelos, escasez de agua, falta de infraestructuras e inversión pública, etc. tienden a maximizar la condición de pobreza y degradación ambiental actual.

Es por ello, que el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) a través de proyectos agrícolas, pecuarios y forestales sustentables dirige su trabajo hacia comunidades campesinas rurales capacitándolos y proveyéndolos de medios y formas de vida resilientes ante eventos naturales y culturales; de igual forma los educan y brindan conocimientos en relación al uso sostenible de los activos naturales preponderantes en su zonas de vida para que puedan ser empleados por ellos y les permita salir de la situación precaria en que se encuentran. La finalidad del FIDA es integrar la gestión sostenible de los activos naturales en todas sus actividades y de sus asociados (FIDA, 2012: pp.15, 23-31).

En tal fin, la gestión sostenible de los recursos naturales en relación al acceso, control y manejo de los mismos es un componente fundamental para el desarrollo rural y urbano. En el caso particular del programa de investigación de Nitlapan, en el año 2009 se propuso el desarrollo e implementación de modelos para un manejo agropecuario y forestal adecuado a través del seguimiento y el control regular de las cadenas de producción tradicionales y no tradicionales; el programa se encarga del diseño institucional, de las normas, metodologías e instrumentos que permitan favorecer la gestión de los recursos naturales en el marco de la economía campesina e indígena con fines del desarrollo local rural y urbano (Nitlapan, 2009: pp.25-41, 42-48).

De acuerdo al Centro de Desarrollo Agropecuario (CEDAP), la labor de gestión de los recursos naturales consiste en facilitar la administración y uso de los mismos por las comunidades andinas mediante el desarrollo de sus capacidades y conocimientos en relación al medio ambiente próximo y los recursos naturales que lo componen. Asimismo, se han desarrollado diversos programas y proyectos en el departamento de Ayacucho cuyos objetivos pretenden alcanzar una adecuada interacción entre el medio y la población de un lugar determinado en la serranía del país (Van Immerzeel, Nuñez del Prado, 1991: pp.14-23).

Entre algunos proyectos que se han establecido en Perú destaca el “Proyecto de Manejo de los Recursos Naturales en la Sierra Sur” (MARENASS) sostiene que la lucha contra la pobreza en las zonas rurales de la Sierra sur del país resulta imprescindible la revalorización y recuperación de los recursos naturales conjuntamente con la participación activa y central de las comunidades y familias andinas mediante capacitaciones, potencialidades y propuestas. Puesto que el objetivo general del proyecto pretende “incrementar la capacidad de gestión de las comunidades y de las familias para ejecutar de manera sostenible sus propias actividades de desarrollo, ejerciendo sus derechos y deberes ciudadanos, en un marco de equidad de género” (FIDA, 2002: pp.6-24, 33-40).

En conclusión, la gestión sostenible de los recursos naturales es un tema de índole nacional, regional y local, de interés para toda la población en general; por consecuencia, es una labor que requiere de la integración intersectorial e institucional con la participación activa y continua de todos los actores involucrados en la administración, mantenimiento y suministro de los mismos conforme a la Ley establecida; para tal fin es necesario el desarrollo e implementación de modelos de gestión y desarrollo, métodos de intervenciones adecuadas y acciones coordinadas que se adapten a los distintos ámbitos de acción (cuencas hidrográficas) que se confinan en el territorio nacional.

3.3 Aspectos Legales e Institucionales del Recurso Hídrico

La presente institucionalidad de la gestión hídrica en el país es relativamente nueva; pues es recién a partir de marzo del 2008, cuando se creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA) por DL-997; el cual fue resultado de un reordenamiento y reorganización y actualización del Ministerio de Agricultura compatibilizándola con el proceso de modernización y desconcentración de la Gestión del Estado. El ANA es entonces, la máxima autoridad técnica normativa del Sistema Nacional de Recursos Hídricos a nivel nacional, regional y local en el Perú.

Las unidades de gestión del ANA son las cuencas hídricas, donde a través de sus órganos desconcentrados regionales y locales como son las Autoridades Administrativas del Agua (AAA's) y las Autoridades Locales del Agua (ALA's) respectivamente intenta administrar y distribuir el recurso hídrico equitativamente (De La Torre, 2011: pp.30-32).

En esta misma línea de acción e institucionalización de la Gestión Hídrica es que en marzo del 2009 se promulga la Ley de Recursos Hídricos (LRH) Nro. 29338, y en marzo del 2010 por medio de DS-001-2010-AG se aprueba su reglamento. Dicha Ley delimita y

demarca legalmente los ámbitos de acción, competencias, funciones y responsabilidades de los principales actores de la gestión del agua; así como le brinda fuerza institucionalmente al ANA (De La Torre, 2011: pp.30-32).

Asimismo, conforme a planes de desarrollo de carácter económico y social, se han ido aprobando un conjunto de reformas de carácter legal e institucional, entre las que podemos mencionar las siguientes:

- a) La Constitución Política del Perú de 1993
- b) Ley Orgánica para el aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales
- c) Ley de Bases de la Descentralización
- d) La Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú
- e) Ley de Modernización de la Gestión del Estado
- f) Plan Nacional de Saneamiento
- g) Delimitación de los Ámbitos de Gestión Hídrica

3.4 Planificación y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

El Perú se encuentra entre los 17 países más ricos del mundo hídricamente hablando; pues posee un volumen anual promedio de 2'046287 MMC de agua; no obstante su gestión y distribución territorial presenta falencias y desigualdades sociales, económicas y ambientales. En consecuencia, en el proceso de gestionar el agua en el país surgen innumerables conflictos transversales y horizontales entorno a su utilización, aprovechamiento; como rechazos hacia nuevos proyectos de inversión que requieren del empleo y disponibilidad del recurso hídrico (De La Torre, 2011: pp. i).

En este sentido, se elaboró El Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) acorde a un plan de investigación a nivel regional, local, multisectorial y la participación efectiva de la sociedad civil. El plan surge ante la inminente necesidad de realizar una mejor gestión del recurso hídrico, su mejor utilización, su justa distribución a nivel nacional, regional y local (De La Torre, 2011: pp. ii-iii).

De acuerdo a la Ley 29338-Ley de Recursos Hídricos se establece que: el Plan Nacional de Recursos Hídricos constituye el instrumento de planificación del Sistema nacional de Gestión de Recursos Hídricos, en la medida que el mismo resulta de la interrelación entre El Plan Nacional de Desarrollo, los Planes de Desarrollo Regionales, los Planes Sectoriales de Desarrollo y el Plan Nacional Ambiental (De La Torre, 2011: pp. ii-iii).

Asimismo, la Planificación Nacional de Recursos Hídricos considera a la cuenca o región hídrica como la unidad básica de intervención y gestión; percibiéndola a través de una visión ecosistémica integral entre sus componentes; suelo, clima, flora, fauna y agua, apoyada en una planificación integral del aprovechamiento de los recursos naturales de la cuenca y el entorno inmediato de esta. De igual forma el establecimiento y delimitación como ámbitos de gestión a las cuencas o regiones hídricas y su respectiva institucionalización como política y estrategia nacional es indispensable para el ordenamiento territorial, la administración y aprovechamiento sostenible e integrado de los recursos naturales a nivel interregional (De La Torre, 2011: pp. iii).

En consecuencia, el PNRH tiene como objetivo satisfacer la necesidades presentes y futuras de la población con un sustento ambiental y social; por tanto debe entenderse al PNRH como un proceso continuo, que se perfecciona y actualiza desde un mejor conocimiento integral e interactivo entre el recurso hídrico y los otros recursos naturales pertenecientes a la unidad de gestión o cuenca hidrográfica; así como entre los diversos sectores y usuarios de una sociedad y territorio (De La Torre, 2011: pp. 20-22).

Asimismo, dentro del contexto de cambio climático, el retroceso y la disminución de los glaciares en Perú, ocasionan la alteración de los recursos hídricos en cantidad y calidad disponible; así como también produce la disminución en variedad y productividad de los ecosistemas. De igual forma, las prácticas insostenibles en el manejo, uso y distribución de los recursos hídricos, el crecimiento demográfico y la demanda exponencial hídrica que acarrea, la industrialización, urbanización y la inadecuada gobernanza del agua acentúan aún más la degradación de los ecosistemas hídricos y los servicios ecosistémicos que brindan; generando así, cambios irreversibles en el plano natural-ecológico y la oferta ambiental del recurso (Bernex, Tejada, 2010: pp.16-30).

Por tanto, siendo el agua uno de los recursos que presenta mayor vulnerabilidad ante estos cambios y degradaciones ambientales surge la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) que busca responder ante esta problemática en pos de minimizar la amenaza al bienestar humano y maximizar las posibilidades de desarrollo (COMUNIDAD ANDINA, 2008: pp.6-16).

La gestión integrada del agua requiere que se establezca un espacio geográfico delimitado como unidad de planificación, que para el caso corresponde a una cuenca hidrográfica, la cual está delimitada por los cursos de agua y la heterogeneidad

biogeográfica que le proveen las montañas y sus crestas en los territorios andinos (COMUNIDAD ANDINA, 2008: pp.6-16).

La Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) ha sido definido como:

“La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH) se puede definir como un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales” (GWP, 2008: pp.4).

Esta condición de manejo y gestión coordinada del recurso hídrico alude a que las intervenciones que se den en las cuencas hídricas trasciendan en tiempo y espacio, no permaneciendo como acciones puntuales; pues bien, la perspectiva empleada en la GIRH es la búsqueda de una relación horizontal y transversal entre lo sectorial y territorial generando respuestas claras y concretas ante las problemáticas de su gestión (Bernex, Tejada, 2010: pp.90-92).

En tal sentido, es que surge una forma alternativa de gestionar el agua dentro del enfoque de Gestión Integrada del Agua o línea Blanda: la cual se basa en el aprovechamiento sostenido del recurso a través de la conservación de la oferta de agua, en generar cambios en las prácticas y comportamientos de los usuarios respecto al uso y consumo racional del agua incorporando nuevas tecnologías, instrumentos y patrones de consumo para así revalorizar simbólica y culturalmente el recurso y reducir los impactos ambientales (COMUNIDAD ANDINA, 2008: pp. 13-14).

En conclusión, la GIRH va a constituir el instrumento que facilite el desarrollo humano sostenible a partir del adecuado uso y manejo del agua, maximizando los efectos económicos, generando equidad social y posibilitando la sostenibilidad ambiental del agua y recursos asociados (Bernex, Oblitas, 2008: pp.13).

3.5 Disponibilidad y Balance Hídrico

En su definición más sencilla, balance hídrico es comparar en términos de tiempo y espacio de una región hidrográfica la disponibilidad y la demanda hídrica de agua para sus distintos usos. Dicha comparación tiene la finalidad de implementar mejoras alternativas de uso, permite conocer el estado actual del recurso y las probabilidades de disponibilidad del recurso, la eficiencia del uso, conocer cuáles son las prioridades de

asignación y la proporción de agua para suministrar a cada usuario. (De la Torre, 2011: 10).

El balance hídrico permite anticipar conflictos sociales, económicos y ambientales que puedan presentarse debido al actual cambio climático y la probabilidad de escasez del recurso en una unidad hidrográfica. (De la Torre, 2011: pp.66-70).

En términos cuantitativos, la disponibilidad y balance hídrico hace referencia a la cantidad de agua que fluye a través del ciclo hidrológico en un ámbito geográfico; entre los procesos de precipitación, escorrentía, infiltración, percolación, evaporación y evapotranspiración. Es decir es el equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema natural de una cuenca hidrográfica y los que salen del mismo en un tiempo determinado (PNUMA, 2010).

La disponibilidad hídrica es por tal, la cantidad de agua u oferta hídrica con que cuenta una cuenca hidrográfica; esto se refiere a la cantidad y calidad de las fuentes de agua disponibles en un tiempo y lugar determinado (Global Water Partnership, 2011: pp.6-7).

3.6 Seguridad Alimentaria

Entre los años 50's y 60's surge un nuevo modelo de desarrollo llamado "Revolución Verde", el cual hace referencia a cambios en las estructuras y sistemas de producción agrícola. En este marco de acción surgieron nuevas políticas y programas crediticios, se promovieron nuevas prácticas de riego, de producción y de consumo, se introdujeron semillas mejoradas, el uso de fertilizantes químicos, reformas agrarias, etc. (CICDA, 2002: pp.27).

En este sentido, la revolución verde permitió que la producción y los rendimientos agrícolas se intensifiquen en las últimas décadas. Todo esto gracias a las infraestructuras de riego y provisión de insumos químicos, afín de contrarrestar la pobreza y los índices altos de desnutrición en los países en vías de desarrollo (CICDA, 2002: 28-30).

Así también, en este marco lógico, se realizan cumbres y conferencias mundiales en torno al majeo y gestión de los recursos naturales y la consecuente la seguridad alimentaria.

Es por tal, que en La Cumbre Mundial sobre Alimentación de 1996 se definió que:

"La seguridad alimentaria como aquélla que se da cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a alimentos suficientes, seguros y

nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias a fin de poder llevar una vida activa y sana” (FAO, 2010: pp.8).

No obstante, entre los años 80’s y 90’s en medio del cambio de modelo hacia un esquema económico neoliberal, surgen políticas y reformas que desestiman la prioridad por la seguridad alimentaria, olvidando los problemas sociales y colectivos en post de orientar la producción y excedentes hacia un libre mercado; entendiéndose la brecha entre el campo y la ciudad. (CICDA, 2002: pp.26-27).

Por otro lado, la seguridad alimentaria está estrechamente relacionada a la disponibilidad hídrica; pues actualmente, el sector agrícola es responsable del 70% de las extracciones de agua dulce y de más del 90% de su uso consuntivo a nivel global y nacional. A ello se suman nuevos patrones de consumo, la creciente demanda de agua por el exponencial crecimiento demográfico global, entre otros factores que condicionan la presente y futura seguridad alimentaria global (FAO, 2013: pp.10-14).

En suma, la presente y futura seguridad alimentaria está condicionada por la oferta hídrica de un lugar, por la demanda creciente de productos agrícolas, por problemas de escasez de agua, por el creciente modelo de producción y productividad de los sistemas agrícolas, por las economías emergentes del mercado global y los nuevos patrones de consumo que suscitan, el crecimiento demográfico actual y el actual cambio climático (FAO, 2013: pp.12-14).

3.7 Huella Hídrica

Acorde al Reporte Nacional de Huella Hídrica del Perú – Sector Agropecuario-2015, la huella hídrica:

“es un indicador que va a permitir identificar el volumen de agua requerido, ya sea de manera directa o indirecta, a través de la cadena de suministro, para elaborar un producto” (MINAGRI, ANA, 2015: pp.11).

Ello quiere decir, que se calcula el volumen de agua requerido en todo el proceso de elaboración de cualquier producto, en los procesos de transporte, manufactura, comercialización, hasta que llega al consumidor (MINAGRI, ANA, 2015: pp.11).

El mayor beneficio que se deriva de este nuevo paradigma “Huella hídrica”, es que permite evaluar y analizar la eficiencia del consumo de agua en la elaboración, producción, etc. De un determinado servicio o producto. Ello, resulta pertinente para

evaluar la relación existente entre este indicador volumétrico de agua y la disposición del recurso en un contexto determinado (MINAGRI, ANA, 2015: pp.12-13).

Así también, la huella hídrica clasifica al agua que consumimos de acuerdo a su origen: agua azul (superficiales: ríos, lagos, esteros, etc.), agua verde (Agua de lluvia: humedad de suelo, escorrentía, evapotranspiración) y agua gris (agua contaminada por diversos procesos), (WWF México, 2012: pp.4-7).

La conceptualización de la huella hídrica aporta un enfoque más amplio, el cual permite visualizar de manera más integral el consumo real del agua en las actividades humanas, incorporando factores antes considerados externos o indirectos a la problemática de la gestión y uso sostenible del agua (WWF México, 2012: pp.4-7).

3.8 Desarrollo Rural

Antes de conceptualizar el tema de desarrollo rural, cabe hacer una precisión previa sobre el término rural, pues según la FAO el área rural está relacionado a dos criterios: uno hace referencia al lugar de residencia, emplazamiento y forma de ocupación del territorio y el otro criterio se relaciona al tipo de actividad o trabajo que realizan sus residentes. Sin embargo, los criterios para definir el área rural varían entre países. Asimismo, la mayoría de la población mundial vive en las áreas rurales; inclusive se calcula que para el año 2030 la población rural en países en vías de desarrollo será más del 55%; por lo que, es requerible hacer hincapié especialmente en las áreas rurales (FAO, UNESCO, 2004: pp.37-38).

A partir de la definición del término “área rural” se procede a definir el concepto de desarrollo rural, el cual se conceptualiza como:

“El desarrollo rural persigue la mejora de las condiciones de vida de la población rural, de manera equitativa y sostenible, tanto desde el punto de vista social como del medioambiente, gracias a un mejor acceso a los bienes (naturales, físicos, humanos, tecnológicos y al capital social) y servicios; y al control del capital productivo (en sus formas financiera o económica) que hacen posible mejorar su subsistencia de manera sostenible y equitativa” (FAO, UNESCO, 2004: pp.18).

El gran desafío que engloba el paradigma de desarrollo rural está relacionado a reducir la pobreza en el mundo rural y problemas asociados a esta situación precaria como desigualdad en acceso a servicios básicos, desigualdad de derechos humanos, inseguridad alimentaria, mala salud, entre otros. La pobreza es el mayor problema en las

áreas rurales deprimidas sobre todo en países en vías de desarrollo, donde existen desigualdades de desarrollo económico, problemas políticos y ambientales (FAO, UNESCO, 2004: pp.21-22).

En esta línea de acción, en el Perú se han implementado distintas políticas y estrategias de desarrollo en el ámbito rural; las cuales se basaron en proyectos y acciones focalizados en temas puntuales del mundo rural en un periodo no mayor a 50 años. En un primer momento, se realizaron proyectos aislados tanto en el sector agrícola como agropecuario presentando un abordaje y ejecución poco integrada y monosectorial.

A partir de la década de 1980 es que se realizaron diversas intervenciones y acciones más integrales para fomentar el desarrollo rural; un caso en particular es El Proyecto de Desarrollo Rural en Microrregiones (PRODERM), proyecto desarrollado inicialmente en la sierra de Cusco, con financiación holandesa en cooperación con la Comunidad Económica Europea y el Estado Peruano; el cual estuvo enfocado en mejorar el sistema de riego parcelario mediante la implementación de infraestructuras y equipamientos de riego que posibiliten el incremento del rendimiento y la productividad agropecuaria en las zonas de intervención; así como también promovían un sistema de capacitación al campesinado (Van Immerzeel, Nuñez del Prado, 1991: pp.14-23).

El propósito de las intervenciones en el ámbito rural era crear un proceso de transformación y cambio social, productivo e institucional para mejorar de manera sustancial y sostenida la calidad de vida de la población (Trivelli, Escobal, Revesz, 2009: pp.26).

La nueva estrategia de desarrollo rural apunta a mejorar la situación socioeconómica de las comunidades andinas campesinas y a la par introducir cambios en el modelo sistémico de dependencia de lo rural frente a lo urbano con la implementación de nuevos instrumentos de intervención en el agro. La importancia de generar un nuevo enfoque de desarrollo en el mundo rural correspondió a que en las áreas rurales se concentra un tercio de la población total nacional y a las precarias condiciones socioeconómicas en que estos se encuentran (FAO, UNESCO, 2004: pp.37-42).

3.9 Desarrollo Rural Territorial

El término de desarrollo rural cuenta con otras acepciones como por ejemplo, Desarrollo rural integral, desarrollo rural regional, desarrollo rural sostenible y desarrollo rural territorial, entre otras. Es en ese sentido que se presenta la siguiente reflexión:

“El desarrollo rural sostenible en que se funda la nueva ruralidad se define por los procesos de transformación en la agricultura, las personas y el entorno rural, implicando un manejo sostenible de los recursos naturales, el mejoramiento duradero de las oportunidades de empleos e ingresos, el fortalecimiento de las instituciones que facilitan los servicios, la participación democrática de las comunidades en estos procesos y el desarrollo de su propia institucionalidad.” (Castillo, 2008: pp.43).

Es entonces, que ante la situación de pobreza exacerbada en el mundo rural y la falta de eficacia de las políticas y estrategias de desarrollo rural tradicionales, es que surge la necesidad de adoptar y extender entre los distintos ámbitos rurales latinoamericanos un nuevo enfoque o dirección que permita discurrir y abordar las problemáticas recurrentes en el sector agrario y el mundo rural desde una perspectiva más integral y menos convencional.

Para Shejtman y Berdegú, 2003:

“El enfoque de Desarrollo Territorial Rural es el proceso de transformación productiva e institucional en un espacio rural determinado, cuyo fin es reducir la pobreza rural” (p. 3).

El enfoque territorial para el desarrollo rural presenta mayor interés a nivel teórico y práctico entre los diversos países latinoamericanos, instituciones y organismos públicos y privados y en las mismas sociedades del mundo rural. La adopción de dicho enfoque surge ante las transformaciones y cambios que se vienen produciendo por los flujos económicos, sociales y culturales productos de la globalización y la mayor interacción suscitada entre el plano rural y el plano urbano; y por otro lado, la ineficiencia de los enfoques y estrategias tradicionales para lograr el desarrollo de las sociedades rurales y la superación de la pobreza, ya sean por el carácter unidimensional de estos a la hora de brindar respuestas ante las problemáticas rurales, por su desconocimiento de la heterogeneidad social, cultural, productiva y económica de dichas sociedades, o por la falta de adecuación de políticas y estrategias flexibles acorde a cada localidad, distrito o región (Schetjman, Berdegue, 2003: pp.2-19).

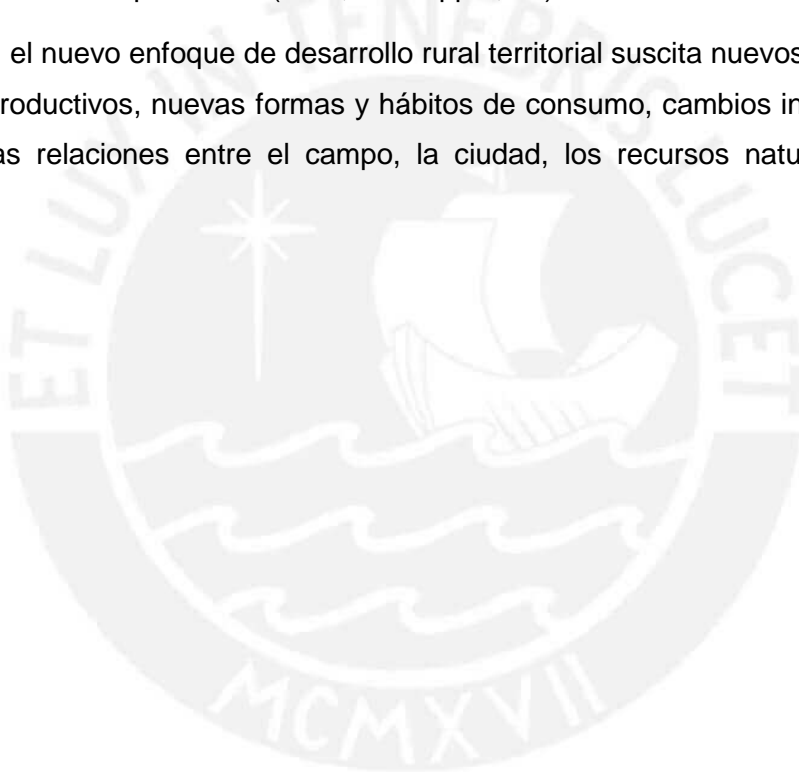
En tal sentido, los *‘Modelos de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial’*, pretenden unir esfuerzos y acciones que posibiliten a las distintas sociedades rurales mejorar y alcanzar niveles de vida óptimos para su desarrollo personal y el consecuente desarrollo territorial rural; procurando la disminución de la desigualdad socioeconómica generalizada en los

espacios deprimidos rurales andinos; ya que en dichos espacios se presentan mayores índices de pobreza (CAN, 2011: pp.8-12, 55-57).

Asimismo, se han realizado conferencias interinstitucionales sobre el Desarrollo Rural Sostenible, destacándose diversos temas como la gestión integrada de uso de tierras y conservación del capital natural, entre otros.

La importancia del enfoque en el desarrollo rural territorial radica en que la agricultura familiar rural representa el 80% de las explotaciones agrícolas, involucrando a 60 millones de personas para América Latina y el Caribe, lo que lo condice como una importante fuente de empleo; sin embargo, no cuentan con una red comercial fuerte sin lograr darle un valor agregado a sus productos (FAO, 2014: pp.4, 36).

En conclusión, el nuevo enfoque de desarrollo rural territorial suscita nuevos esquemas en los sistemas productivos, nuevas formas y hábitos de consumo, cambios institucionales y cambios en las relaciones entre el campo, la ciudad, los recursos naturales y el ser humano.



IV. ASPECTOS DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En esta sección se describe el proceso y los pasos que se siguieron para el desarrollo de la presente investigación. En ese sentido, se describe la metodología empleada, el enfoque y los métodos que se emplearon.

4.1 Estrategia metodológica de investigación

Esta investigación se alinea dentro de los principios y criterios que comprenden a la geografía descriptiva y analítica. El enfoque de trabajo corresponde al enfoque de gestión integrada de cuencas hidrográficas altoandinas orientado a la caracterización e identificación de los recursos naturales e hídricos presentes.

La estrategia adoptada en el presente estudio es La Planificación de la Gestión Integral del Recurso Hídrico, el cual se pretende realizar mediante el análisis del recurso hídrico a partir de la disponibilidad y seguridad hídrica para el desarrollo rural sostenible del distrito de Lares; en el sentido que permita orientar de forma adecuada los procesos relacionados al uso, manejo y aprovechamiento del agua. Todo ello en busca de lograr un equilibrio entre la población, los recursos hídricos y los usos que se le den a este, en base a la adopción de estrategias, herramientas y tecnologías apropiadas que busquen revertir los desequilibrios espaciales, sociales, económicos y ambientales.

La metodología de investigación abarca en primer lugar, el planteamiento e identificación del problema de investigación, seguidamente se realiza el diagnóstico de los aspectos geográficos, hidrológicos, económicos, sociales, culturales y ambientales, y sus interrelaciones espaciales en la zona de estudio. En tercer lugar, se realiza el análisis de la información recabada, y en base a ello se identifica, se establece y se evalúan los aspectos y elementos que generan la problemática en el ámbito de estudio con respecto al objeto de la investigación.

Por último, se plantean alternativas factibles que permitan responder de forma adecuada a las manifestaciones del problema identificado mediante la planificación adecuada de la administración del agua con la adopción de acciones y actividades integradas que posibiliten el tratamiento adecuado y concertado acorde a la gestión hídrica territorial.

4.2 Método de trabajo para el desarrollo de la investigación

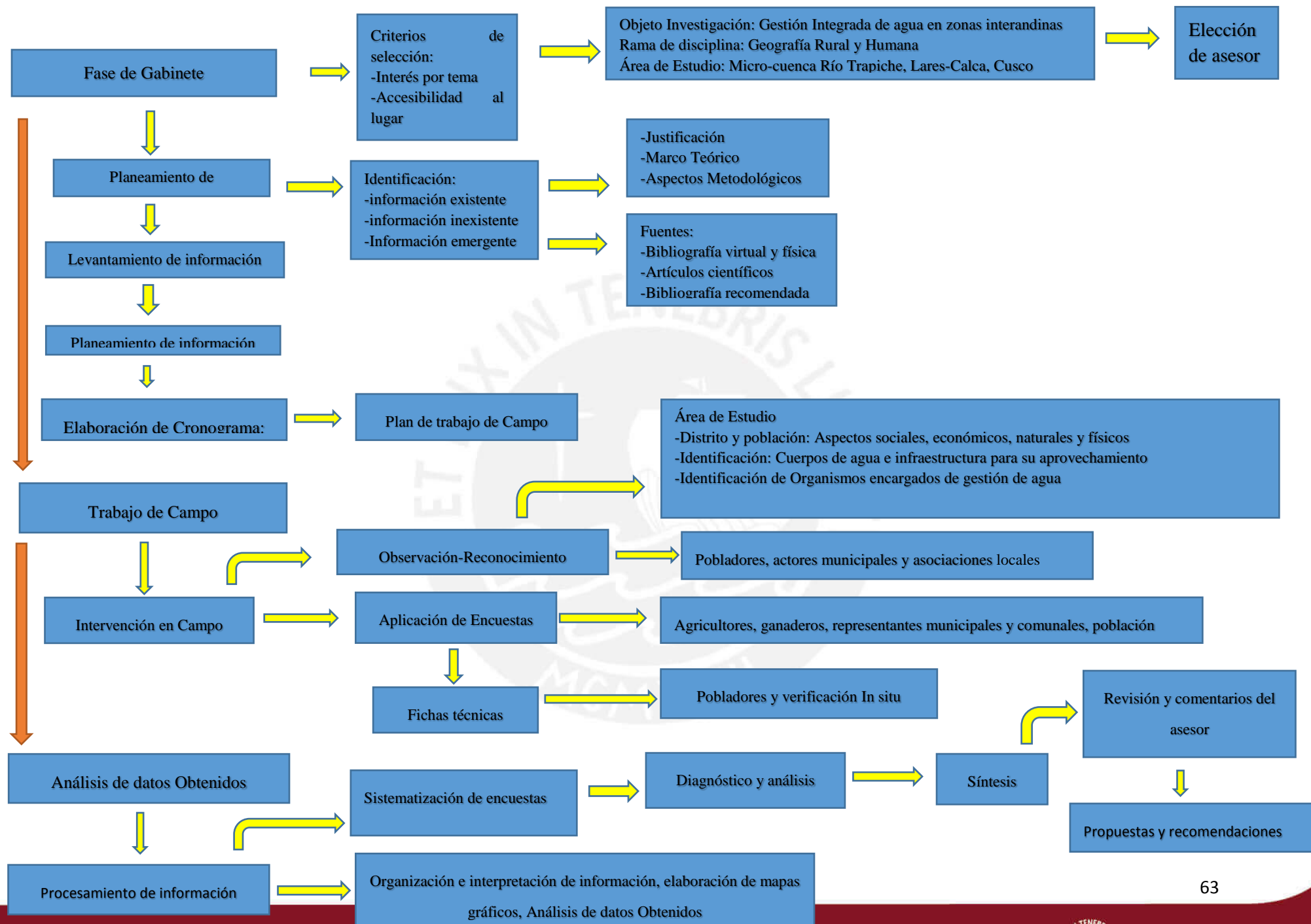
En esta sección se muestra el método de trabajo para realizar la presente investigación. Este permitirá mostrar de forma clara y sistemática las actividades y tareas recurrentes

durante el todo el transcurso de la elaboración de la tesis, pues el esquema permite describir de manera general las fases de la investigación desarrollada.

De manera sucinta se describe a continuación las etapas de la investigación:

- a) La fase de trabajo de gabinete consto en un primer momento en el planteamiento del problema de investigación, el cual se delimitó en base a ciertos criterios de selección; asimismo, se procedió con el levantamiento de información y la revisión de fuentes bibliográficas en relación al tema de interés. Posteriormente se procedió a plantear una salida de campo, a elaborar el cronograma de trabajo estableciendo tiempos, actividades y tareas a realizar durante la investigación “in situ”. Del mismo modo, se desarrollaron las encuestas para ser aplicadas; así como la elaboración de fichas técnicas para la caracterización y representación del ámbito a estudiar.
- b) En la fase de trabajo de campo, se hizo una aproximación directa al área de estudio. La salida de campo constó en primer lugar, en el reconocimiento y observación de la zona en mención; para ello se aplicaron fichas técnicas, que permitieron hacer una descripción y caracterización físico espacial del ámbito geográfico rural estudiado. Seguidamente se procedió a la realización de las encuestas y entrevistas dirigidas a la población local, instituciones presentes y público en general; lo que permitió corroborar y contrastar lo identificado en la etapa de gabinete con la finalidad de darle mayor valor al trabajo realizado.
- c) Por último, en gabinete se procedió a realizar el análisis de los datos obtenidos en las dos etapas previas, esta etapa consto de la sistematización y organización de la información, con su respectivo diagnóstico y análisis para poder establecer propuestas adecuadas y factibles ante la problemática identificada en relación al objeto de estudio.

Esquema Metodológico: Gestión del Agua en Valles Interandinos



4.3 Métodos Instrumentales empleados

La identificación de los temas a abordar en la presente investigación se realizó a partir de:

Revisión bibliográfica: se procedió a realizar un levantamiento de datos e información en base a bibliografía física, grafica-visual y virtual relevante para el planteamiento del marco teórico y la metodología en relación a temas de recursos naturales, gestión de recursos naturales, aspectos legales e institucionales del recurso hídrico en Perú, planificación y gestión integrada nacional de los recursos hídricos, disponibilidad y balance hídrico, seguridad alimentaria, desarrollo rural y de desarrollo rural territorial.

Trabajo de campo: El trabajo de campo consistirá en una salida de campo donde se procederá a realizar la identificación y observaciones “in situ”, a la aplicación de encuestas, entrevistas personales y fichas técnicas, al análisis de variables y sus relaciones.

Fichas Técnicas: Este instrumento permitió al investigador realizar un esbozo de la estructuración física y natural de los diferentes sistemas productivos, sociales y ecológicos en la zona de estudio; lo cual es pertinente para un mejor entendimiento del objeto de estudio.

Encuestas: Se realizaron preguntas cerradas y abiertas sobre el uso del agua, los actores que intervienen en su utilización y manejo, los diversos sectores que emplean el recurso, niveles de pobreza en relación a su uso, infraestructuras de riego y almacenamiento de agua y sus intereses personales en relación al agua, entre otras.

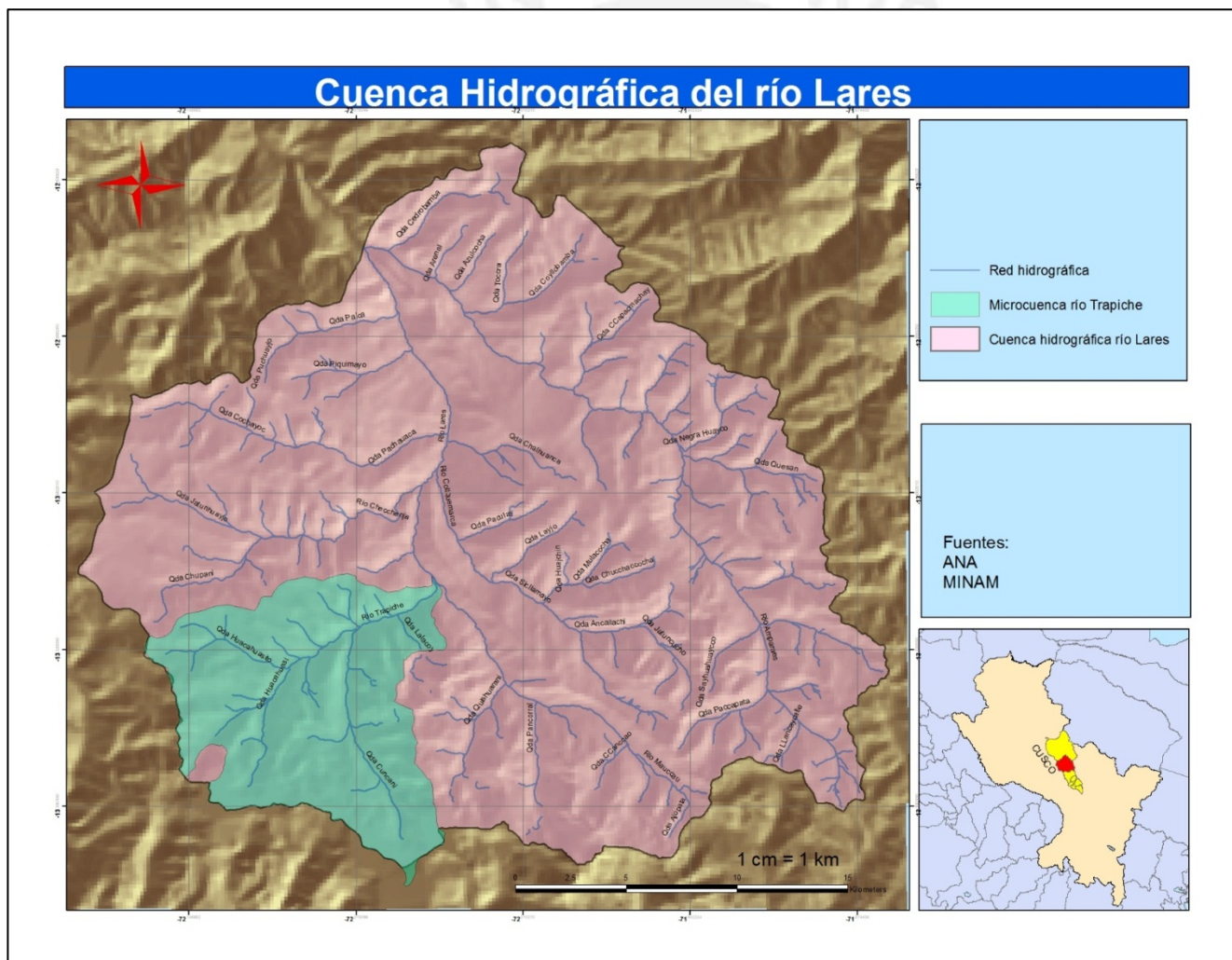
Entrevistas: Esta técnica instrumental permitió obtener información de forma directa, lo que facilita la obtención de datos puntuales y relevantes que no suelen ser estructurados en las encuestas por el encuestador, es decir son datos que surgen al momento de la entrevista.

Soporte informático: Se emplearon herramientas informáticas de libre acceso como son los softwares ArcGis y Quantum Gis, que son un sistema de información geográfica (SIG) de libre acceso, y LocClim de la FAO, que tiene a disposición datos de variables climáticas del mundo en general; estas herramientas fueron usadas para poder caracterizar física, espacial y edáficamente la cuenca objeto de estudio; así como también para obtener el balance hídrico potencial estimado para la cuenca del río Lares.

V. CUENCA HIDROGRÁFICA: OBJETO DE ESTUDIO

En el presente capítulo se realizó la descripción y caracterización geográfica, social, económico, ambiental e institucional del ámbito de estudio; lo que permite un acercamiento más nítido al objeto de investigación, una mayor comprensión y percepción del distrito de Lares respecto a sus potencialidades, sus problemáticas y limitaciones y las interacciones que surgen entre estos; ello hace posible que se puedan brindar respuestas claras e integradas en el ámbito estudiado. En el mapa N°1, se representa la red hidrográfica de la cuenca hidrográfica del río Lares, y al mismo tiempo se representa la red hidrográfica de la microcuenca del río Traipiche; que es donde se sitúa el centro poblado de Lares.

Mapa N°1: Mapa de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

5.1 Caracterización Geográfica- Ambiental

La cuenca hidrográfica del río Lares pertenece a la Provincia de Calca, departamento del Cusco; esta se ubica en las coordenadas geográficas Norte $-12^{\circ}93'$ - $13^{\circ}19'$ y Este $71^{\circ}87'$ - $72^{\circ}14'$. La capital del territorio en estudio es el centro poblado de Lares, el cual se ubica en una zona de puna a 3050 m.s.n.m. a una distancia de 58 km de la capital provincial de Calca y a 110 km de la ciudad del Cusco. La extensión territorial de la cuenca de estudio es de 527.26 km² (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Sus Límites son:

Por el Norte: distritos de Occobamba y Yanatile

Por el Sur: Calca y la Provincia de Urubamba

Por el Este: Challabamba, provincia de Paucartambo

Por el Oeste: Ollantaytambo, provincia de Urubamba (Municipalidad Distrital de Lares, 2006)

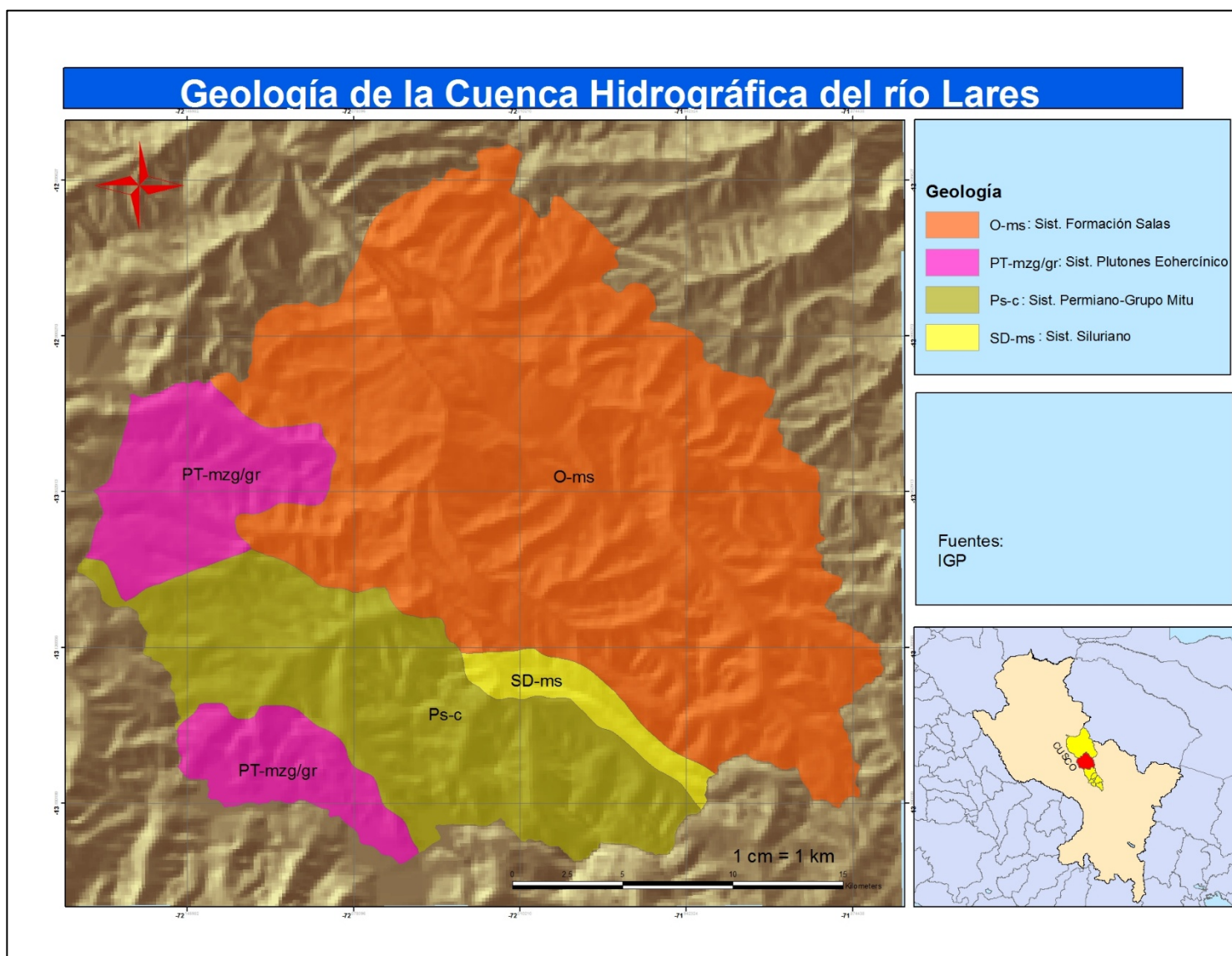
5.1.1 Geología y Geomorfología

La formación geológica de la cuenca es muy joven presentando un proceso geológico en su estructura igual al del Valle Sagrado de los Incas, está dominado por un paisaje de montañas con estructuras rocosas correspondientes al periodo pérmico. Presenta procesos de sedimentación; los cuales pueden ser apreciados en los afloramientos de rocas como lutitas, calizas, conglomerados, cuarcitas, pizarras, pertenecientes al paleozoico inferior.

La cuenca hidrográfica del río Lares presenta una topografía muy accidentada con presencia de relieves pronunciados, con cerros de flancos escarpados, pendientes variables medianamente inclinadas de 15 a 25%, pendientes fuertemente empinada de 25 a 50% y muy empinada con 50 a 76% (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Existen suelos coluviales y coluvio-aluviales que son resultado de la deposición y sedimentación de rocas como lutitas, cuarcitas, entre otros, por acción de la gravedad y por el flujo del agua de lluvias, quebradas y ríos; lo que le provee al distrito de una fisiografía y un paisaje variado con lomas, terrazas, llanuras y colinas (Municipalidad Distrital de Lares, 2006). El mapa N°2 representa los materiales de la estructura y formación geológica de la cuenca hidrográfica del río Lares con sus respectivas descripciones.

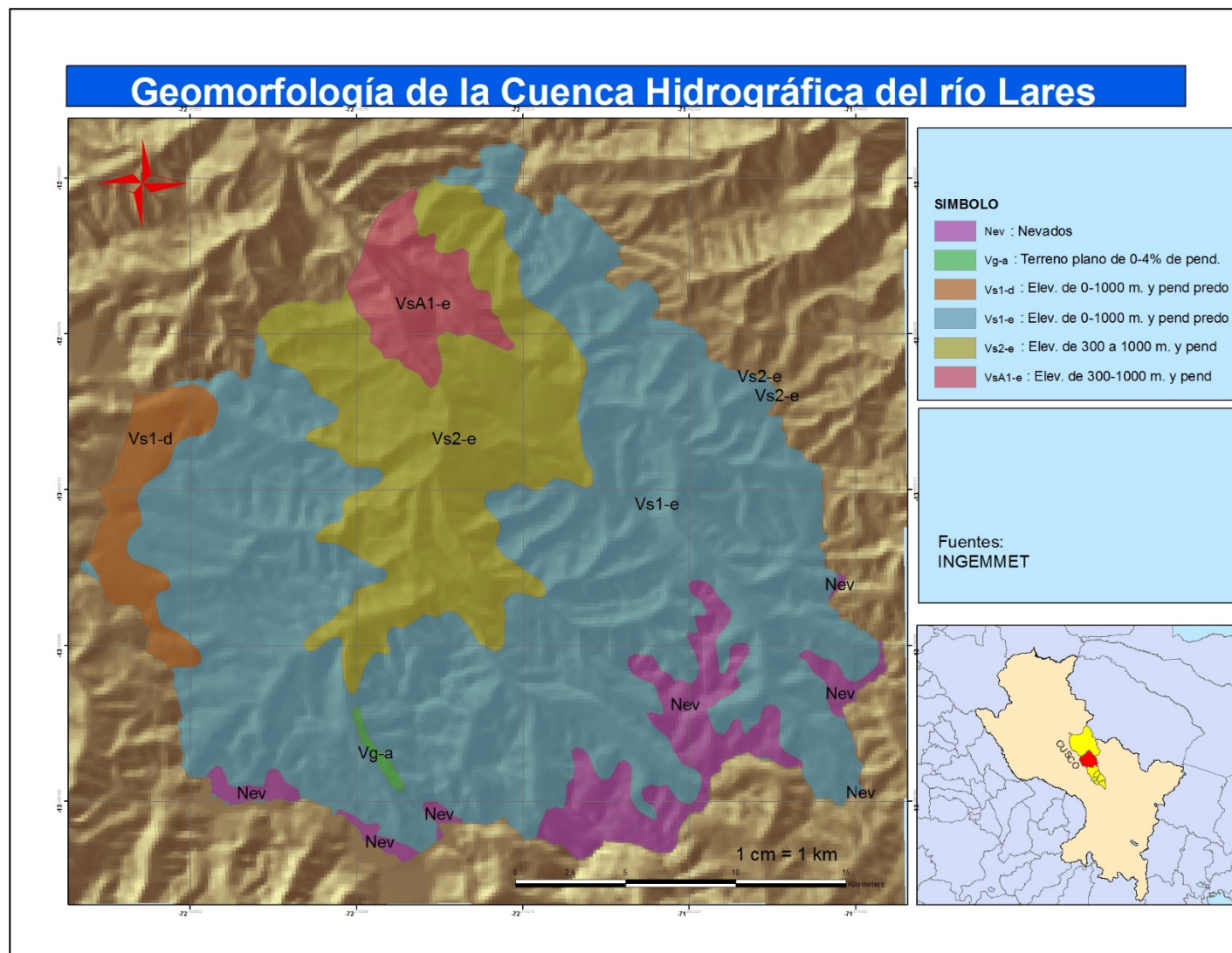
Mapa N°2: Mapa geológico de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

Igualmente, en el mapa N°3 se representa la geomorfología de la superficie de la cuenca hidrográfica del río Lares, con sus respectivas descripciones.

Mapa N°3: Mapa geomorfológico de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Clima y Meteorología

La cuenca hidrográfica del río Lares presenta un clima frío templado por su ubicación en la cordillera oriental de los Andes; el clima varía acorde a la altitud y la zona; pues en las partes altas de las montañas el clima es frío, mientras que en las partes intermedias el clima fluctúa entre frío y templado, y en los valles y quebradas el clima es templado.

La zona de estudio presenta dos estaciones definidas, siendo la época de estiaje generalmente de abril a julio y la época de lluvias de noviembre a marzo.

La temperatura promedio anual es de 17 °C en verano y bajando hasta los 0 °C en invierno. De igual forma la precipitación pluvial varía entre los 500 y 1000 mm al año. La humedad relativa anual es de 60.30%, variando entre 56.5% en agosto y 69.7% en el mes de febrero (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

5.1.3 Hidrología de la Cuenca del río Lares

La red hidrográfica de la cuenca del río Lares está conformada por ríos, quebradas, riachuelos, lagos, lagunas, manantiales y aguas termo-medicinales. Asimismo, existen 3 fuentes principales; dos de las cuales son transversales al centro poblado, capital del distrito de Lares; los cuales son el río Trapiche por el Oeste y río Huasamayo por el Este. La unión de ambos ríos va a dar origen al río Lares (principal curso de agua de la cuenca en estudio); los cuales también son alimentados por diversos cuerpos de agua como riachuelos, quebradas que provienen de las lagunas y nevada que existen aguas arriba (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

La microcuenca del río Trapiche tiene sus orígenes en las nacientes de los ríos Huacahuasi y Cuncani que reciben los afluentes de los ríos Pfusak'a, Armana, Chillima y Ullpyoc; así como las aguas medicinales de Armana y Lares que desembocan a dicho río (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

De igual forma, la microcuenca del río Huassamayo tiene su origen al pie del Abra de Willcapuno que pertenece al ámbito geográfico de Mauk'au; en su decurso tiene como afluentes principales los ríos de Qj'anqj'au, Map'aq'ocha, Quishurani y Pampacorral. Otro cuerpo de agua importante en la cuenca hidrográfica de Lares es el río Amparaes perteneciente a la microcuenca de Amparaes ubicado al este de la capital del distrito (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

Para el presente estudio, es pertinente realizar la caracterización de la oferta hídrica de la cuenca hidrográfica del río Lares; el cual es resultado de la revisión bibliográfica del "Inventario Hídrico a Nivel del Distrito de Lares", el cual fue realizado por la Sub-Gerencia de Desarrollo Económico Local de la Municipalidad del distrito.

La información a presentar esta subdividida por el tipo de fuente hídrica que existe en las distintas comunidades de la cuenca en estudio; ya sean manantes, ríos, quebradas, lagunas u otros. En primer lugar, se representa la distribución de manantes por

comunidad, con su respectiva medida del caudal promedio calculado “in situ”; la cual esta expresada en la tabla N°13.

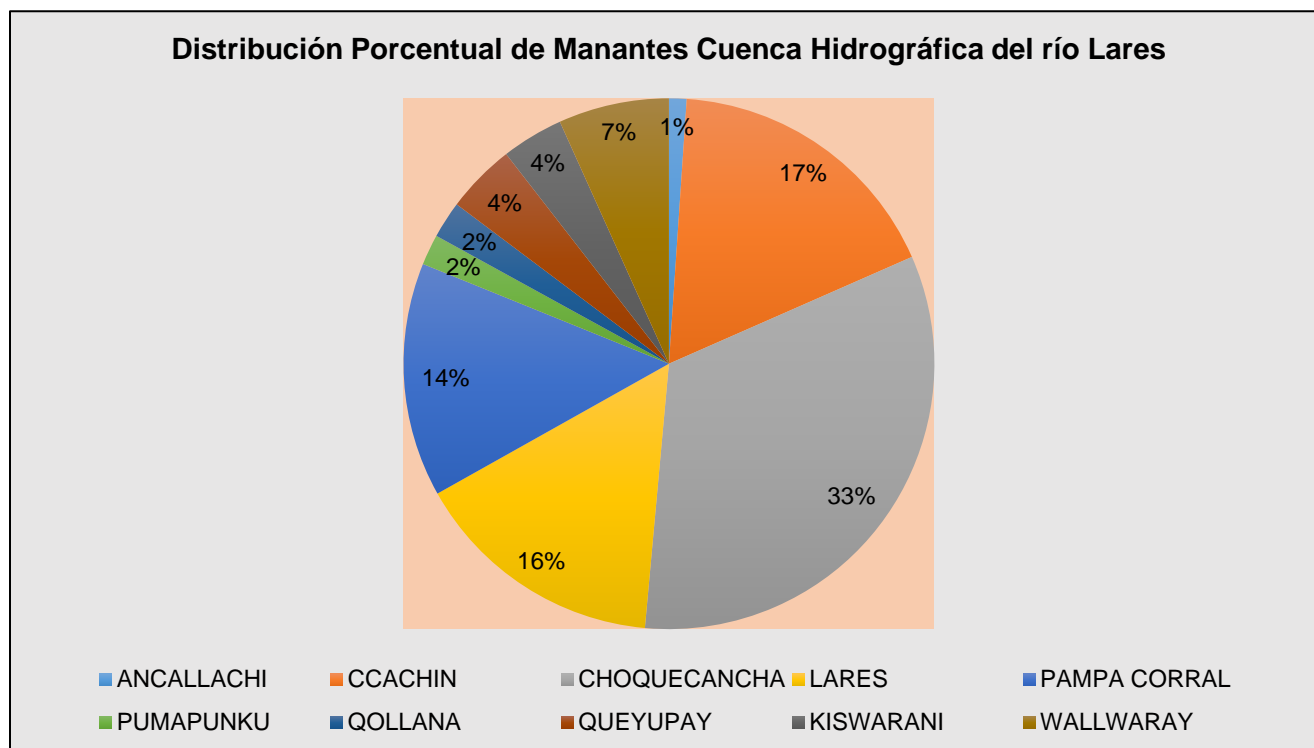
Tabla N°13: Distribución de manantes en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Cuenca Hidrográfica del río Lares			
Comunidades	Manantes	Caudal (l/s)	%
ANCALLACHI	1	1.22	1.07
CCACHIN	6	19.68	17.34
CHOQUECANCHA	10	37.50	33.04
LARES AYLLU TALANA	7	17.50	15.42
PAMPA CORRAL	5	16.20	14.27
PUMAPUNKU	1	2.12	1.87
QOLLANA	1	2.55	2.25
QUEYUPAY	2	4.81	4.24
KISWARANI	2	4.28	3.77
WALLWARAY	4	7.65	6.74
Total	39	113.51	100.00

Fuente: Inventario hídrico a nivel distrital, Municipalidad del distrito de Lares, 2011

La tabla N°13 permite observar variables como la cantidad de manantes por comunidad, el caudal promedio y la distribución porcentual de las mismas. Esta misma información puede ser representada mediante el gráfico N°4, para poder brindar una mejor comprensión y lectura de la distribución porcentual de manantes en la cuenca en estudio.

Gráfico N°4: Distribución porcentual de manantes en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Inventario hídrico a nivel distrital, Municipalidad del distrito de Lares, 2011

En el gráfico N°4 se puede observar la distribución de mamantes existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares. De acuerdo al gráfico, la comunidad de Choquecancha posee un mayor porcentaje de manantes con un total de 33%, seguido de las comunidades de Cacchin, Lares y Pamapa Corral con 17, 16 y 14% respectivamente. Las demás comunidades presentan menor porcentaje de manantes fluctuando entre 1 y 7%. En base a esta información, se puede concluir que el área objeto de estudio posee una oferta hídrica significativa en lo que se refiere a la cantidad de manantes presentes; pues llega a albergar una significativa oferta de manantes en toda la cuenca (Municipalidad Distrital de Lares, 2011: pp.19-23).

Asimismo, la tabla N°14, exhibe la distribución numérica y porcentual de fuentes hídricas correspondientes a quebradas y/o ríos que están contenidos en la cuenca objeto de estudio.

Tabla N°14: Distribución de quebradas/ríos en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Cuenca Hidrográfica del río Lares		
Comunidades	Quebradas y/o ríos	%
AQCHAWATA "A"	2	2,54
AQCHAWATA "B"	4	1,90
ANCALLACHI	4	2,47
AMPARAES	4	14,47
CCACHIN	5	5,45
CHOQUECANCHA	5	15,60
HUALLA	3	4,69
HUY WAY	1	1,02
LA MERCED	1	1,89
LA RES AYLLU TALANA	5	6,63
MENDOSAYOQ	3	10,87
PAMPA CORRAL	4	8,21
PUMAPUNKU	1	2,06
QUEYUPAY	1	2,29
QUISWARANI	1	5,29
ROSASPATA	2	9,00
SAUKI	2	1,33
SUYO	2	2,32
UMAPATA	1	0,32
WALLWARAY	2	1,66
TOTAL	51	100,00

Fuente: Inventario hídrico a nivel distrital, Municipalidad del distrito de Lares, 2011

Para un mejor entendimiento, dicha información es presentada en el gráfico N°5; donde se expone la distribución numérica correspondiente a quebradas y/o ríos por comunidad.

Gráfico N°5: Distribución de quebradas y ríos en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Inventario hídrico a nivel distrital, Municipalidad del distrito de Lares, 2011

De acuerdo al gráfico N°5, se observa que existen tres comunidades que presentan mayor número de quebradas y/o ríos correspondientes a las comunidades de Ccachin, Choquechanca y a Lares Ayllu Talana. Las comunidades mencionadas comprenden 5 quebradas y/o ríos cada una respectivamente. Seguidamente, se encuentran las comunidades de Aqchawata "B", Ancallachi, Amparaes y Pampa Corral contando con 4 quebradas y/o ríos. El resto de comunidades presentes en el distrito cuentan con 1 o 2 quebradas y/o ríos. Ello indica que la cuenca en estudio dispone de una oferta significativa de fuentes hídricas correspondientes a ríos y quebradas. (Municipalidad Distrital de Lares, 2011: pp. 25-36).

Siguiendo la misma lógica, se procede a presentar la distribución porcentual y numérica de los espejos de agua o lagunas existentes, que también forman parte de la oferta hídrica de la cuenca.

La tabla N°15 permite observar la distribución de lagunas existentes por cada comunidad comprendida dentro de la cuenca de interés (Municipalidad Distrital de Lares, 2011: pp. 58-59).

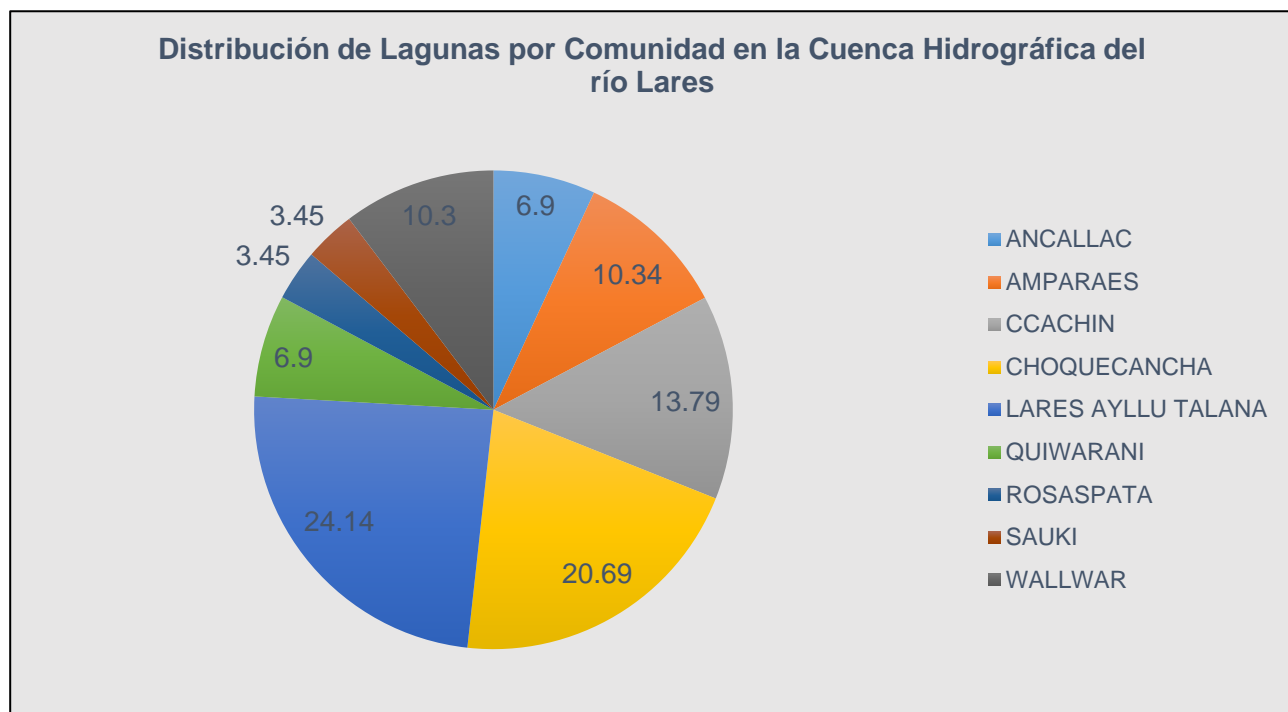
Tabla N°15: Distribución de lagunas en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Cuenca Hidrográfica del río Lares		
Comunidades	Nº de Lagunas	%
ANCALLACHI	2	6,90
AMPARAES	3	10,34
CCACHIN	4	13,79
CHOQUECANCHA	6	20,69
LARES AYLLU TALANA	7	24,14
QUISWARANI	2	6,90
ROSASPATA	1	3,45
SAUKI	1	3,45
WALLWARAY	3	10,34
TOTAL	29	100,00

Fuente: Inventario hídrico a nivel distrital, Municipalidad del distrito de Lares, 2011

Igualmente, para su mejor comprensión se procede a presentar el gráfico N°6; el cual ejemplifica la distribución porcentual de los mismos.

Gráfico N° 6: Distribución de lagunas en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Inventario hídrico a nivel distrital, Municipalidad del distrito de Lares, 2011

Como puede observarse, la comunidad de Lares Ayllu Talana presenta el mayor número de lagunas, contando con un 24% del total de lagunas existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares. De igual forma, las comunidades de Choquecancha, Ccachin, Wallwar y Amparaes tienen un alto porcentaje de lagunas en relación al resto de comunidades, contando con 20, 13, 10 y 10% respectivamente; las demás comunidades presentan menor porcentaje de presencia de lagunas en sus ámbitos geográficos (Municipalidad Distrital de Lares, 2011: pp. 37-58).

En conclusión, existe una abundante oferta hídrica en la cuenca hidrográfica del río Lares que se extiende entre manantes, quebradas, ríos, lagunas y aguas termo medicinales. Sin embargo, estas fuentes de agua no llegan a cubrir las necesidades básicas de la población de Lares; ya sea, por la inexistencia de una institución que vele por su adecuado manejo y administración, por la ausencia de planes, programas y proyectos integrales de gestión del agua, por el desconocimiento y las malas prácticas de la población sobre el manejo adecuado del agua, por la falta de infraestructuras captadoras

y distribuidoras del recurso hídrico y la falta de coordinación inter e intra institucional, multisectorial, entre otros.

5.1.4 Regiones Naturales Locales

Acorde al geógrafo Javier Pulgar Vidal en su libro “Geografía del Perú”, la cuenca hidrográfica del río Lares presenta 4 zonas ecológicas: la zona de Yunga, la zona de Quechua, la zona Suni y la zona de Puna.

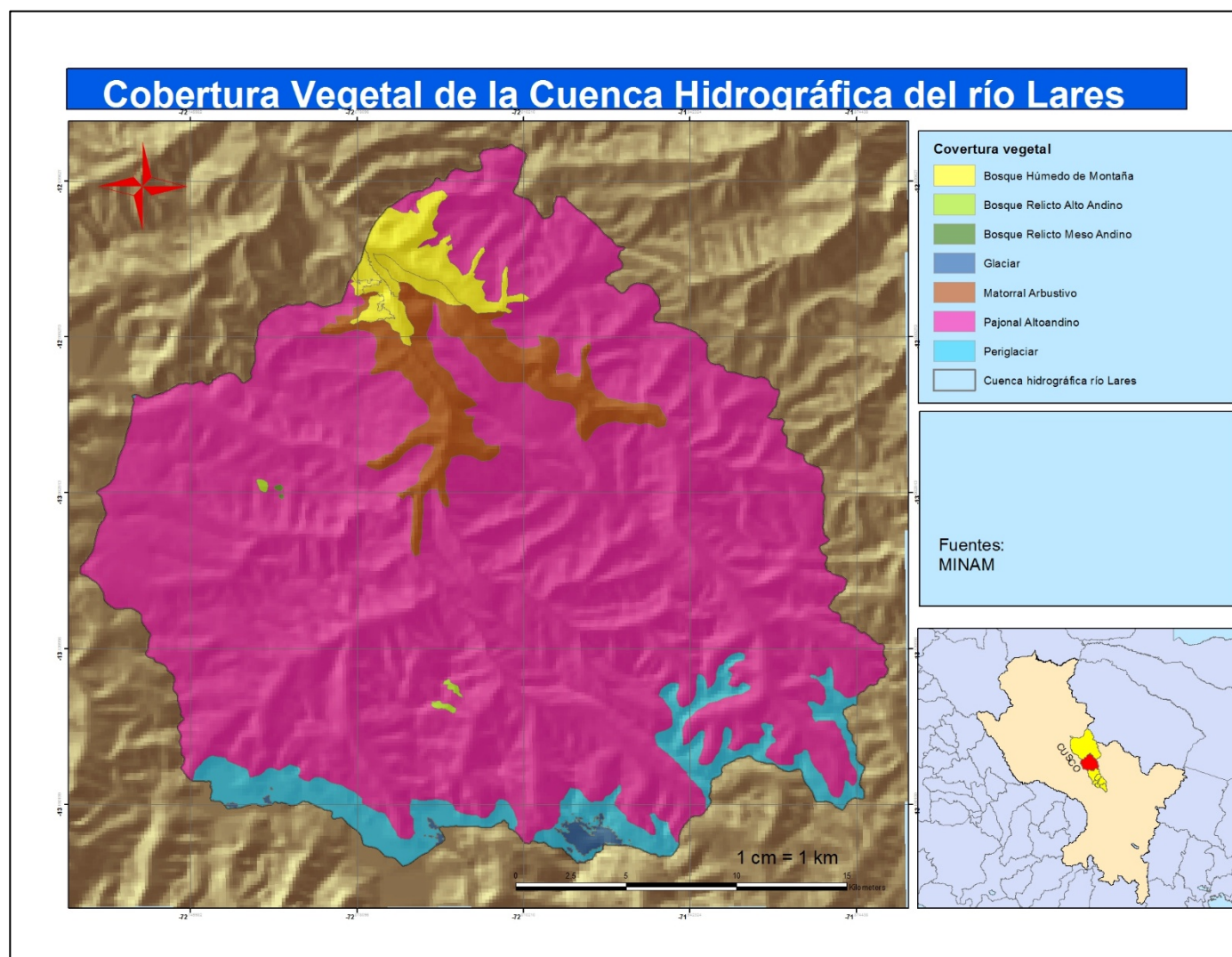
La región Yunga está situada entre los 1500 y 2500 m.s.n.m. cuya temperatura promedio es de 20°C con una fluctuación entre los 16 y 35°C. La vegetación es característica de la selva alta de montañas; donde existe agricultura diversificada y pequeña ganadería extensiva. La región Quechua está situada entre los 2800 y 3500 m.s.n.m. con predominancia de quebradas estrechas y presencia de lomas hondadas y pequeñas. El clima es templado, la temperatura media anual fluctúa entre los 11 y 16°C, donde la máxima es de 22 a 29°C y la mínima es de 7 y -4°C (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

La región Suni que está ubicada entre los 3500 y 4000 m.s.n.m. presenta un clima frío y seco, la temperatura media anual es de 7 a 10°C, siendo la máxima de 20°C y la mínima de 1°C. La vegetación es escasa con presencia de plantas xerófilas y escasos árboles. La región Puna, que se ubica entre los 4000 y 4800 m.s.n.m., donde la temperatura media anual es de -9°C, está comprendida por montañas como el Piturisay, Sawasiray, Colquecruz, Willcapunku y Chayñapuerto (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

En ese sentido, es apropiado caracterizar la cobertura vegetal de la cuenca estudiada. La cobertura vegetal tiene mayor predominancia de pajonal altoandino, el cual se extiende en gran parte de la cuenca. Así también, se puede apreciar la existencia de cobertura vegetal caracterizada por la presencia de matorral arbustivo, vegetación periglacial y glaciar, cuya ocupación se da en la zona más alta de la cuenca. Existen igualmente, pequeños bosques de relictos meso y alto andinos, y bosque húmedo de montaña. En síntesis, existe diversidad de vegetación en el área estudiada; por consiguiente una gama de recursos naturales bióticos y abióticos, que sin embargo, no son aprovechados adecuadamente (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

En el mapa N°4 se puede observar la distribución espacial de la cobertura vegetal para la zona de estudio.

Mapa N°4: Cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

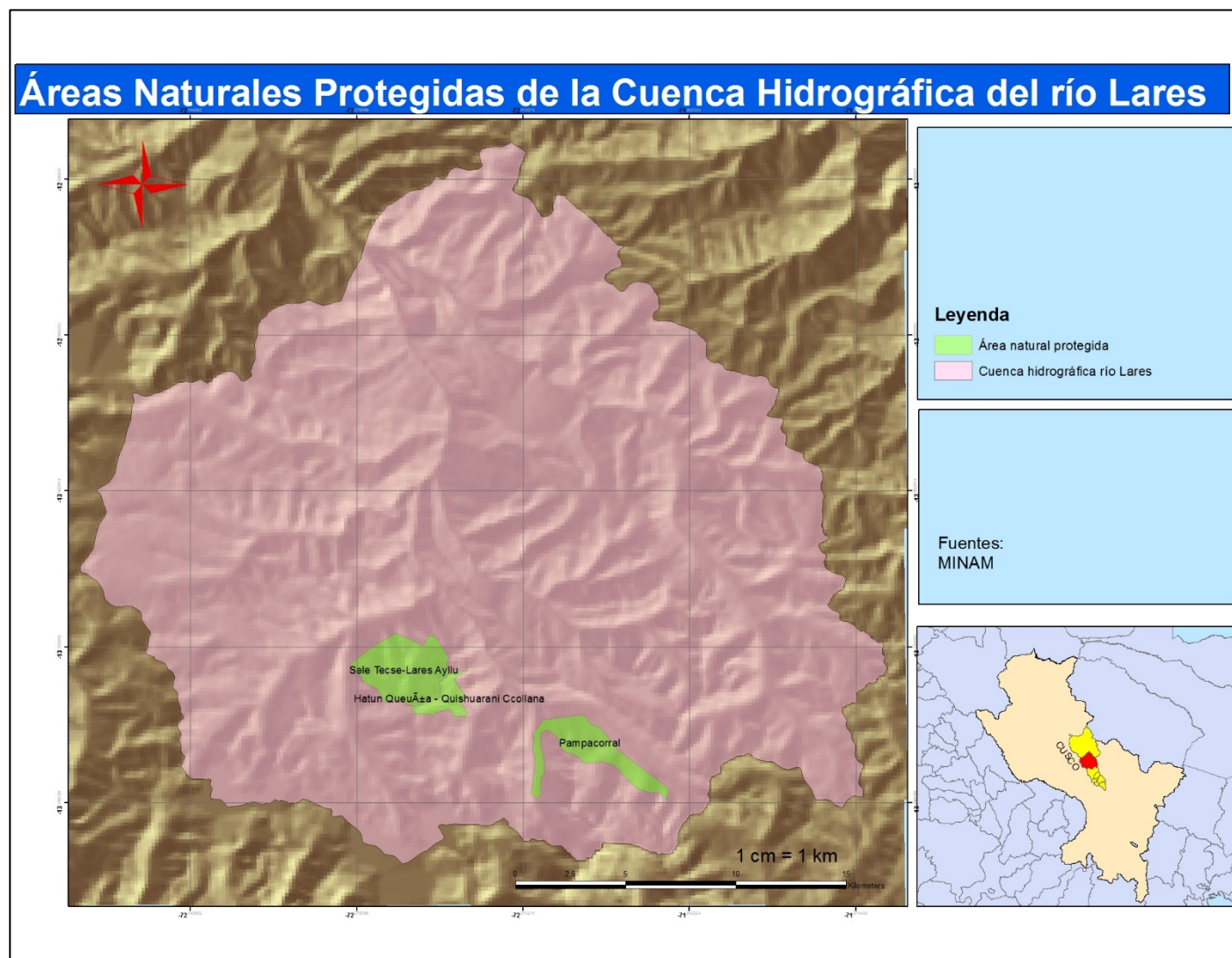
5.1.5 Recursos Florísticos y Faunísticos

La variación entre pisos altitudinales y ecológicos le provee la cuenca estudiada una riqueza y diversidad tanto floral como animal; pues existen muchas especies florísticas como el Chachacomo, el árbol Aliso, el Sauco, Paycco, entre otros. De igual forma, el mundo animal cuenta con gran variedad de especies como venados, Zorro Andino, Vizcacha, Puma, Sapos, culebras, etc. Ambos en conjunción van a comprender la biodiversidad del distrito de Lares (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

Así mismo, en el territorio de la cuenca existen áreas naturales protegidas, las cuales cuentan con un sistema diferenciado de gestión, administración, uso y ocupación; por lo

que es pertinente exponer su ubicación dentro de la cuenca en estudio. El mapa N°5 representa las áreas naturales protegidas.

Mapa N°5: Mapa de las áreas naturales protegidas de la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

5.2 Caracterización Físico- Espacial

La caracterización físico-espacial del área de estudio permite comprender su realidad situacional en que se encuentra la cuenca hidrográfica del río Lares; así como también facilita la identificación de las problemáticas que surgen y pueden surgir en la gestión del recurso hídrico y de los recursos en general en relación a los factores fisiográficos, topográficos y espaciales que caractericen el área de estudio.

5.2.1 Morfología y Usos del Suelo

La morfología de la cuenca hidrográfica del río Lares está determinada por la topografía y la fisiografía de pendientes moderadas y empinadas, los valles y quebradas existentes; los cuales condicionan y configuran la expansión urbana y rural de los centros poblados, caseríos y anexos presentes, así como el uso de suelo para la realización de las actividades socioproductivas. Un claro ejemplo de la morfología accidentada de la cuenca hidrográfica del río Lares es el relieve, el modelado, la vegetación, los suelos y la hidrología del centro poblado de Lares; los cuales están determinados por la forma estrecha de las microcuencas del Huassamayo y del Trapiche. Estas llegan a condicionar la forma, el emplazamiento y el contexto espacial natural y cultural inmediato del centro poblado; y esta particularidad se replica en los demás centros poblados, caseríos y anexos (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

En líneas generales el centro poblado de Lares al igual que los demás centros poblados que se enmarcan dentro de la cuenca en estudio, se emplazan en laderas y lomadas; las cuales han sido urbanizadas a lo largo de los años sin ningún tipo de planificación previa. Presentando un uso de suelo urbano y rural desorganizado, con estructuras residenciales superpuestas caracterizadas por presentar generalmente 1 o 2 niveles que comparten el espacio destinado para uso residencial con otros fines, ya sean restaurantes, tiendas comerciales y hospedajes; lo que configuran tanto el espacio urbano y rural de Lares (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

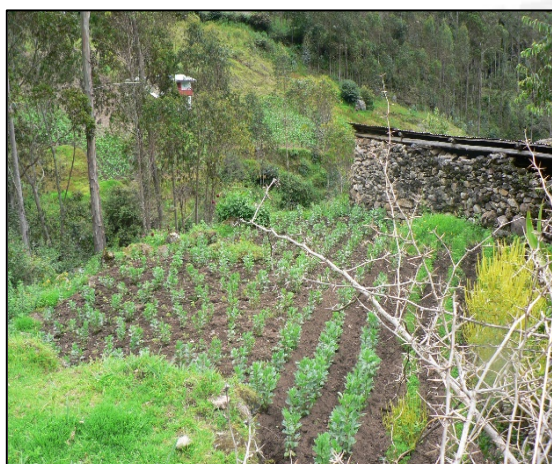
Los centros poblados principales como son Ccachin, Choquecancha, Lares Ayllu, Pampacorral, Rosaspata, entre otros, presentan un plano irregular en la conformación de sus calles y pasajes; pues se observa una distribución heterogénea de las estructuras urbanas y rurales, llegando muchas veces a cumplir una doble funcionalidad, ya para uso peatonal o rodoviario como por ejemplo para empleo de bicicletas, motocicletas, caballos, otros (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

Por otro lado, el suelo de la cuenca objeto de estudio, actualmente es empleado para la realización de las principales actividades productivas que se desarrollan en los valles próximos a los centros poblados. Estas actividades son mayormente agrícolas, ganaderas y forestales; las cuales generalmente se extienden en lomadas o laderas empinadas (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

Otra actividad en crecimiento es el turismo, esto se debe a la presencia de aguas termomedicinales que se ubica a 2 km del centro poblado de Lares, donde se ha llegado a acondicionar equipamiento necesario para un flujo turístico moderado (Municipalidad del Distrito de Lares, 2006).

En el gráfico N°7 se puede distinguir la tipología de uso y ocupación del suelo en el área rural destinada tanto a la actividad productiva como es la agricultura (gráfico de la izquierda) y al uso residencial (gráfico de la derecha).

Gráfico N°7: Uso y ocupación del suelo en el área rural de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Uso de suelo agrícola-ámbito rural



Uso de suelo residencial-ámbito rural

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, el gráfico N°8 representa la tipología de uso y ocupación del suelo en el área urbana destinada tanto al uso agrícola (gráfico de la izquierda) y al uso residencial (gráfico de la derecha).

Gráfico N°8: Uso y ocupación del suelo en el área urbana de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Uso de suelo residencial-ámbito urbano



Uso de suelo agrícola-ámbito urbano

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Tipología de las viviendas

Las viviendas en la cuenca hidrográfica del río Lares tienen una característica netamente rural; presentan 1 o 2 niveles en su edificación, y su equipamiento e infraestructura es básicamente precaria, pues están compuestas por materiales del lugar como adobe, madera, tejas y calaminas. Asimismo, se han distinguido 3 tipos de viviendas que constituyen la morfología residencial de la cuenca en estudio; las cuales están relacionadas con la actividad productiva y funcionalidad que cumplen dentro del área urbana y rural (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

En primer lugar, se distinguen las viviendas que cumplen la función residencial urbana y rural, y de almacenamiento de los productos agropecuarios que son producidos en el lugar; en segundo lugar existen viviendas destinadas a actividades comerciales de mayor índole urbana como hospedajes, abarrotes, tiendas entre otros; las cuales presentan mayor desarrollo y modernización en su estructura respecto a las demás. Por último, se encuentran las viviendas de tipología colonial que en su mayoría son pocas o son templos del distrito (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Igualmente, se puede apreciar una distinción en los materiales y condiciones de las viviendas urbanas y rurales; pues, las viviendas urbanas presentan mayores condiciones favorables y empleo de materiales de mayor calidad y resistencia en sus estructuras residenciales.

Gráfico N°9: Vivienda urbana y rural de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Vivienda Rural



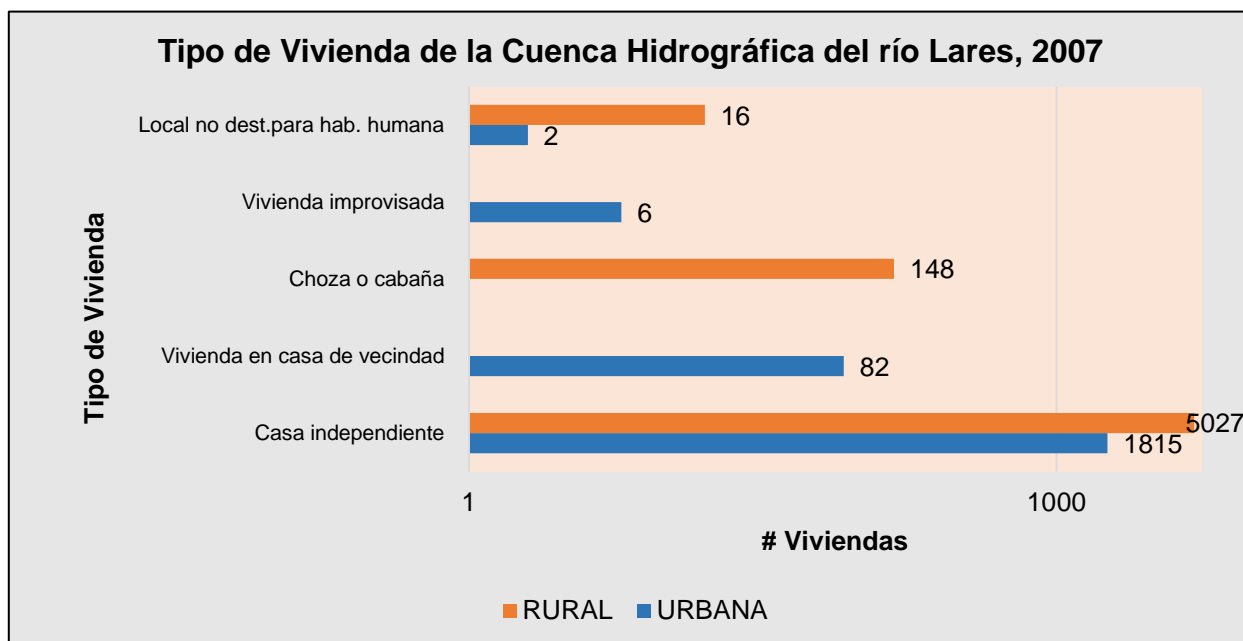
Vivienda Urbana



Fuente: Elaboración propia

Igualmente, en el gráfico N°10 se puede observar la tipología de viviendas de la cuenca en estudio.

Gráfico N°10: Tipología de viviendas en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

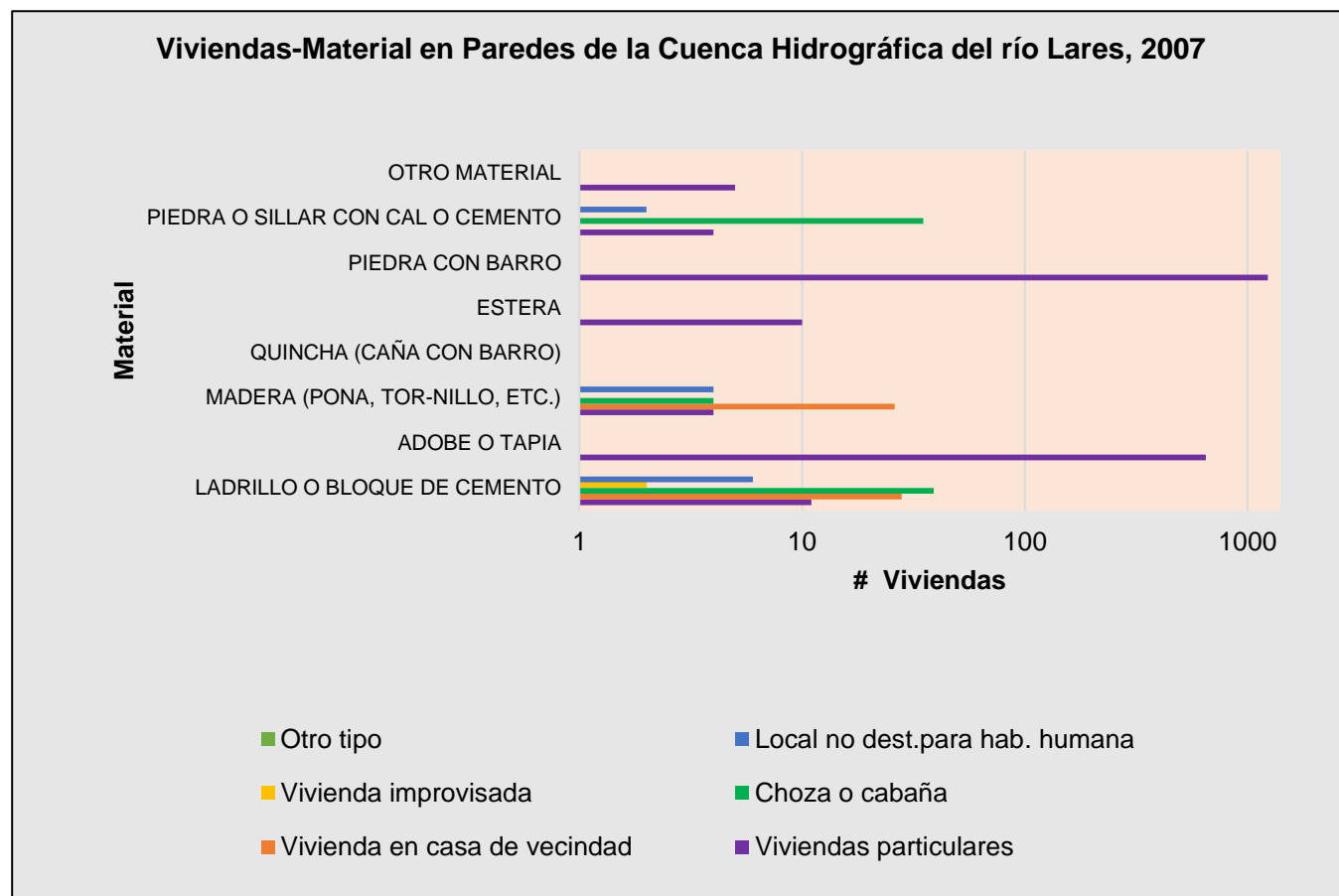


Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

Como puede observarse en el gráfico N°10 el mayor número de viviendas que existen en la cuenca en estudio, se ubican en las zonas rurales en contraposición al menor número de viviendas que se encuentran en la zona urbana. Existe mayor predominancia de viviendas independientes en el ámbito rural y urbano, seguido de viviendas en casa de vecindad en el ámbito urbano, choza o cabaña en el ámbito rural, viviendas improvisadas urbanas, y finalmente locales no residenciales tanto en el ámbito rural y urbano (INEI, 2007).

El gráfico N°11, permite observar el material de construcción de las paredes de la viviendas de la cuenca hidrográfica del río Lares.

Gráfico N°11: Material de construcción de paredes en las viviendas de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

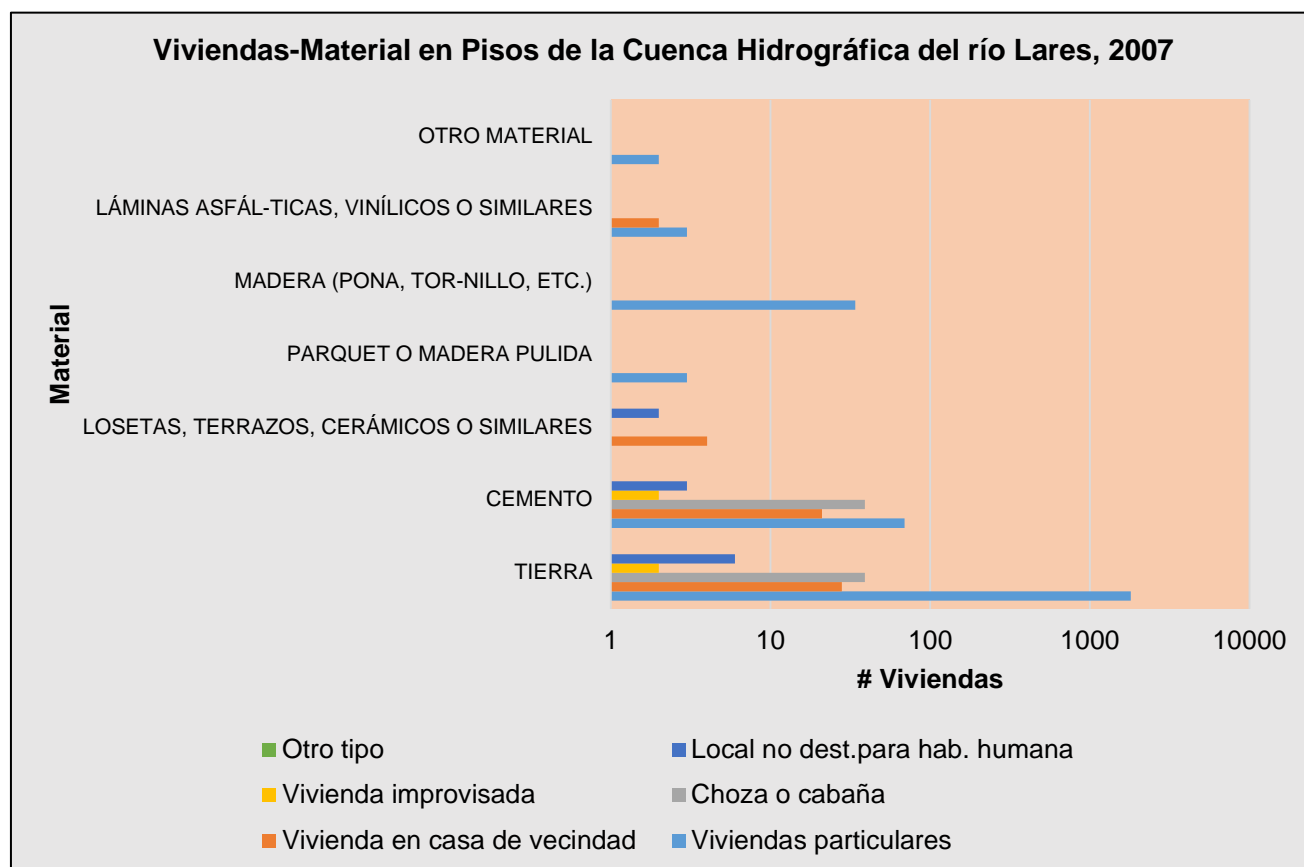
El cuadro muestra que las viviendas de la cuenca objeto de estudio tienen un predominio de materiales básicos como piedra con barro y el adobe o tapia para la construcción de las paredes; lo cual indica la precaria realidad y pobreza del lugar y de la población.

Igualmente, en el gráfico N°12, en relación a los materiales que son usados en la construcción de los pisos de las viviendas se puede observar que en su mayoría son de tierra y muy pocas son de cemento; lo cual indica que no cuentan con los recursos suficientes para el acondicionamiento de sus viviendas (INEI, 2007).

Otro factor a tener en cuenta en la caracterización de los espacios y ambientes de las viviendas es la insuficiente área o terreno disponible; el cual se debe principalmente al emplazamiento de las residencias en zonas de lomas y pendientes, asimismo, la distribución de los mismos condiciona su funcionalidad. La mayoría de las viviendas en la

zona de estudio presentan ambientes multiusos, es decir que un ambiente es subdividido en dos o más espacios, lo que genera hacinamiento y tugurización en las viviendas del lugar generando condiciones desfavorables para el adecuado modo de vida de la población (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Gráfico N°12: Material de construcción de pisos en las viviendas de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

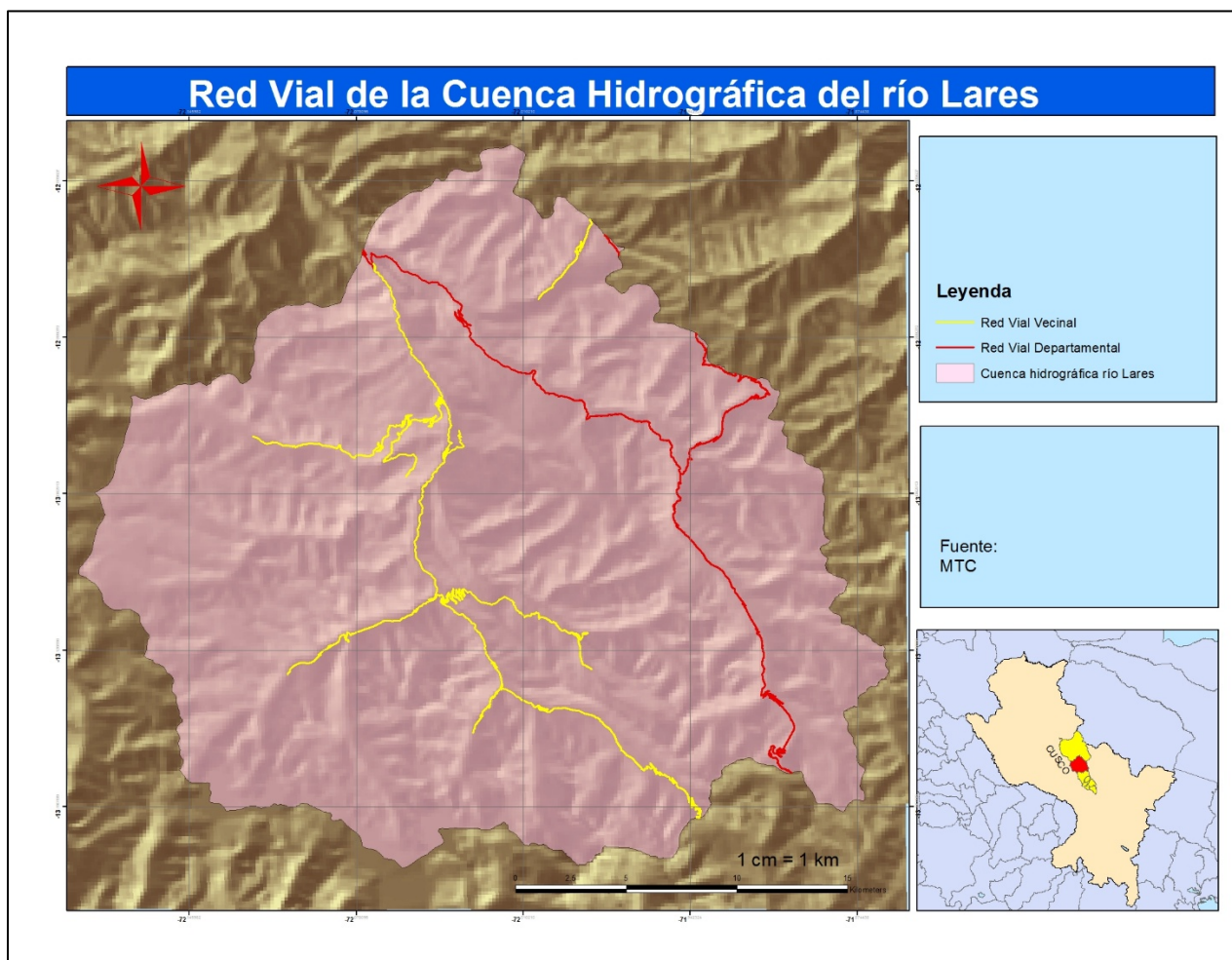
5.2.3 Accesibilidad Vial y Transporte

El sistema vial de la cuenca hidrográfica del río Lares está comprendido por una carretera afirmada que conecta a la capital, centro poblado de Lares con la provincia y la ciudad de Calca. Desde el mismo centro poblado la carretera afirmada continúa hasta Manto y hasta la capital del distrito tropical de Yanatile y posteriormente a la ciudad de Quillabamba capital de la provincial de la Convención.

Asimismo, las comunidades campesinas y anexos que se encuentran dentro del territorio estudiado están articulados por carreteras de trocha, caminos de herradura y vehiculares.

Sin embargo, el uso de la movilidad motorizada es solo utilizado para acceder a las comunidades grandes mientras que el acceso a las comunidades y anexos pequeños se realiza a pie (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Mapa N°6: Mapa de la red vial de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



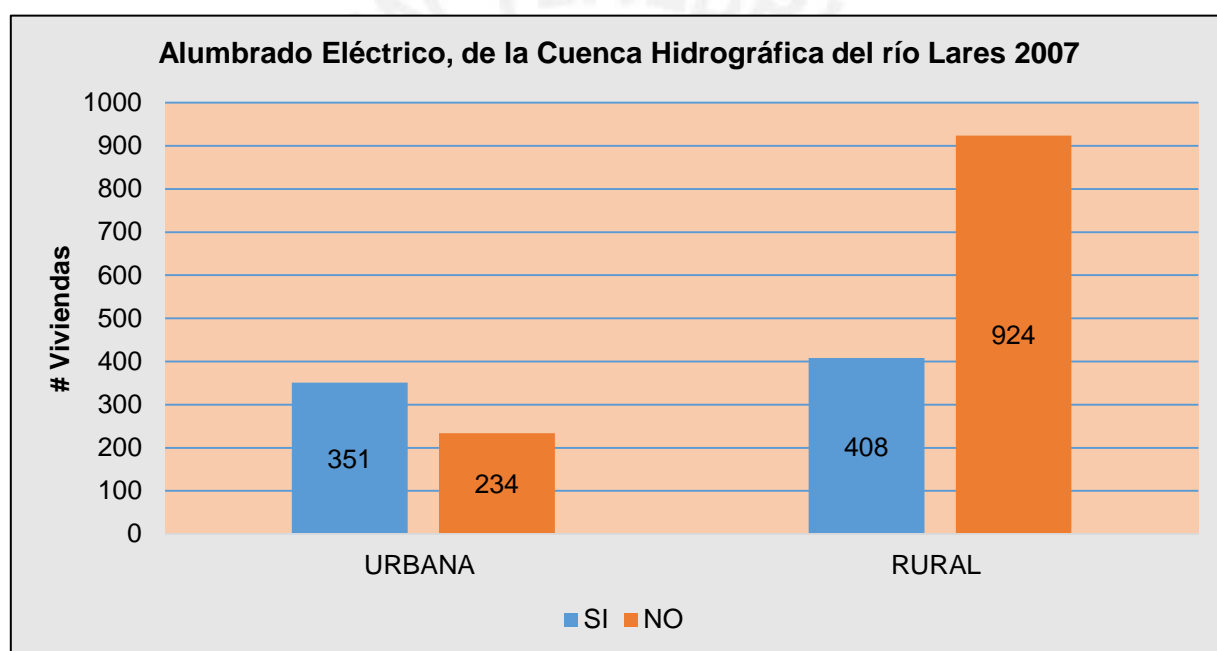
Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Servicio de Alumbrado Eléctrico y Abastecimiento de Agua

El abastecimiento de la red urbana y rural de alumbrado público en la cuenca del río Lares no es homogéneo en todo el territorio; pues la cobertura de dicho servicio se da en los principales centros poblados como Lares, Choquecancha y Ccachin entre otros. El resto de las comunidades, anexos o viviendas que no tienen acceso al servicio eléctrico es por su lejanía de la red principal de abastecimiento y su dispersión heterogénea en el espacio (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Así también, de acuerdo al último censo de Población y Vivienda realizado por el INEI (2007) la red de alumbrado público en la zona estudiada se distribuye de forma desigual; mientras que en plano urbano el número de viviendas que tienen acceso al servicio es mayor al número de viviendas que no cuentan con dicho servicio, en el plano rural se presenta una relación inversa, pues existe mayor número de viviendas que no tienen acceso al servicio respecto a las viviendas que si cuentan con alumbrado público, mostrando gran diferencia en cuanto a la accesibilidad y la prestación del servicio (INEI, 2007). En el gráfico N°13 se puede observar el número de viviendas con acceso al alumbrado público en el ámbito urbano y rural.

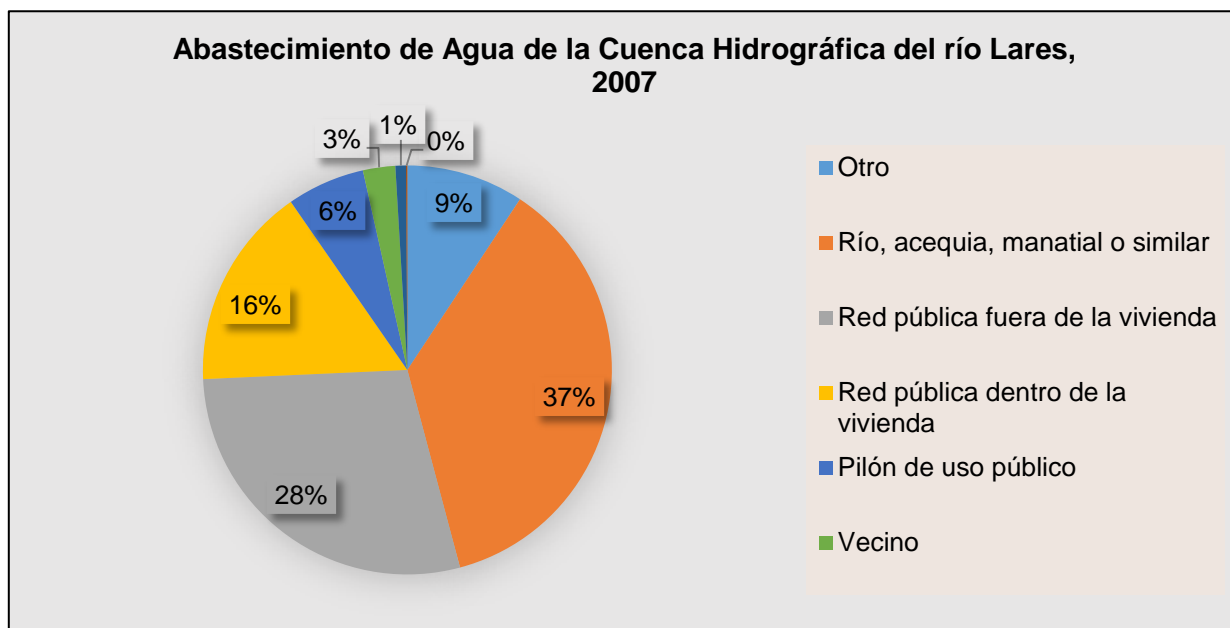
Gráfico N°13: Distribución del Alumbrado eléctrico de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

De igual forma, el servicio de abastecimiento de agua en las viviendas de la cuenca hidrográfica del río Lares es precario, pues gran parte de la población no cuenta con un sistema de suministro de agua potabilizada o las existentes están en ínfimas condiciones y son inadecuadas para el consumo; por lo que en general acceden de manera directa a las fuentes de agua como manantes, acequias y ríos existentes (INEI, 2007). El gráfico N°14 ilustra la tipología de abastecimiento de agua en la cuenca en estudio.

Gráfico N°14: Tipología del abastecimiento de agua de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

En el gráfico N°14 se muestra el porcentaje de viviendas que tienen acceso al agua según el tipo de abastecimiento con el que cuentan. Como puede observarse existe un 37% de viviendas que acceden al recurso a través de acequias, ríos y manantes, 28% cuentan con una red de abastecimiento fuera de la vivienda y un 16% tienen acceso dentro de la vivienda. El otro porcentaje de las viviendas acceden al recurso a través de pilones de uso público, por medio de pozos y por otros medios. En general la accesibilidad y el suministro de agua potable en las viviendas son precarios, no cuentan con las instalaciones e infraestructuras adecuadas (INEI, 2007).

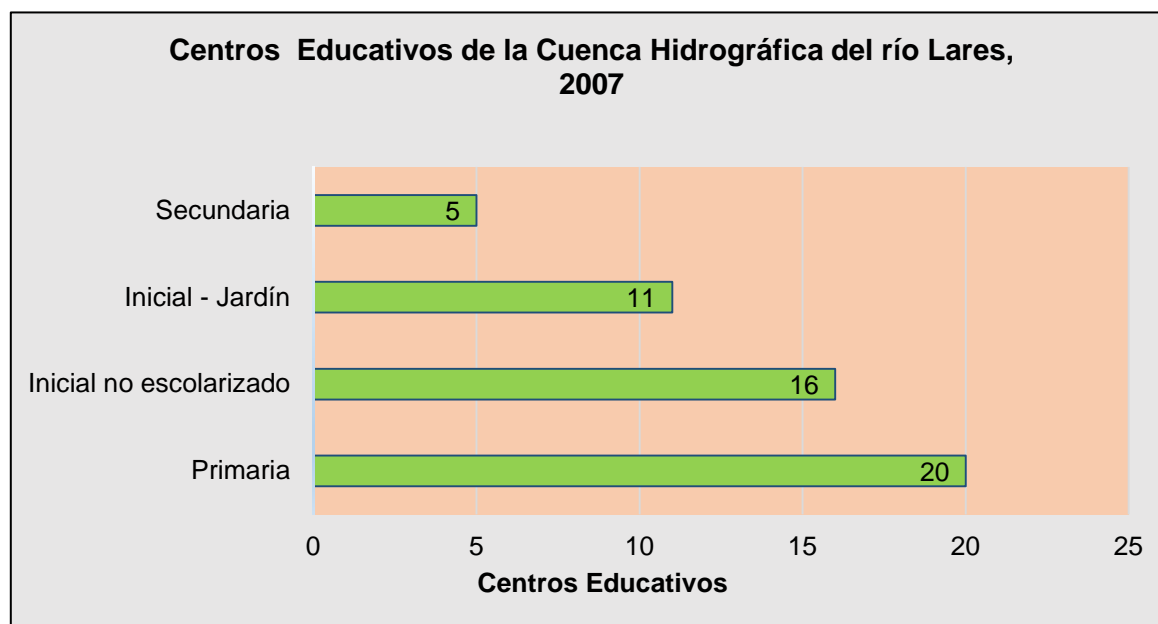
5.2.5 Infraestructura del Servicio de Educación y Aprendizaje

En los últimos años por el incremento de centros educativos se viene generando mayor accesibilidad al servicio educativo. Pues, de acuerdo al censo del INEI (2007) existen 52 centros educativos de nivel inicial, primario y secundario que están distribuidos de forma heterogénea en todo el territorio de la cuenca hidrográfica del río Lares.

Sin embargo, los servicios de educación presentan una deficiencia en la accesibilidad, en el equipamiento y la infraestructura de los mismos. Pues 14 de las instituciones educativas presentes en el distrito no cuentan con biblioteca ni una infraestructura

adecuada, 12 tienen una biblioteca básica; mientras que los servicios básicos y sanitarios son inadecuados o incompletos (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Gráfico N°15: Distribución de centros educativos por nivel educativo en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

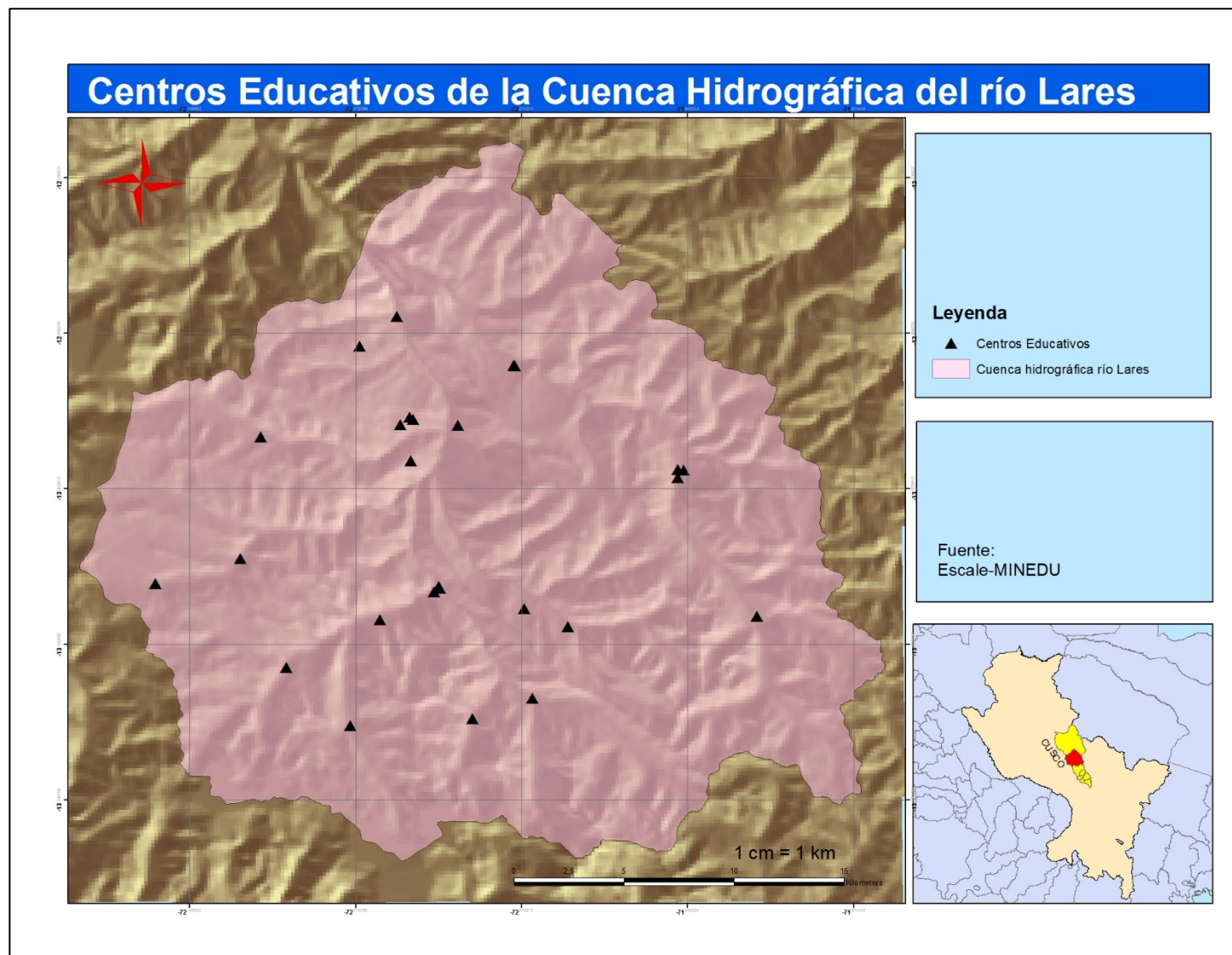


Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

Como puede observarse en la imagen del total de centros educativos en los distintos niveles inicial, primario, y secundario, se puede observar que existe mayor proliferación y predominancia de centros de estudios para el nivel primario e inicial tanto regular como no escolarizado, y en menor proporción para el nivel secundario. Esto muestra claramente que hay un déficit en el servicio, en la infraestructura y en la calidad del servicio prestado.

Así también, se puede observar que no existen centros de enseñanza de más altos niveles como centros superiores técnicos o universitarios, por lo que la población muchas veces tiende a rezagar sus estudios y aprendizaje para dedicarse a otras actividades como la agricultura, ganadería, el comercio, entre otros. Lo que sugiere que la brecha que existe entre el mundo rural y urbano en relación a la educación aún es significativa en particular para el caso de la cuenca en estudio (INEI, 2007). En el mapa N°7 se puede observar la distribución de los centros educativos (inicial, primaria y secundaria) de la cuenca en estudio.

Mapa N°7: Mapa de centros educativos de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



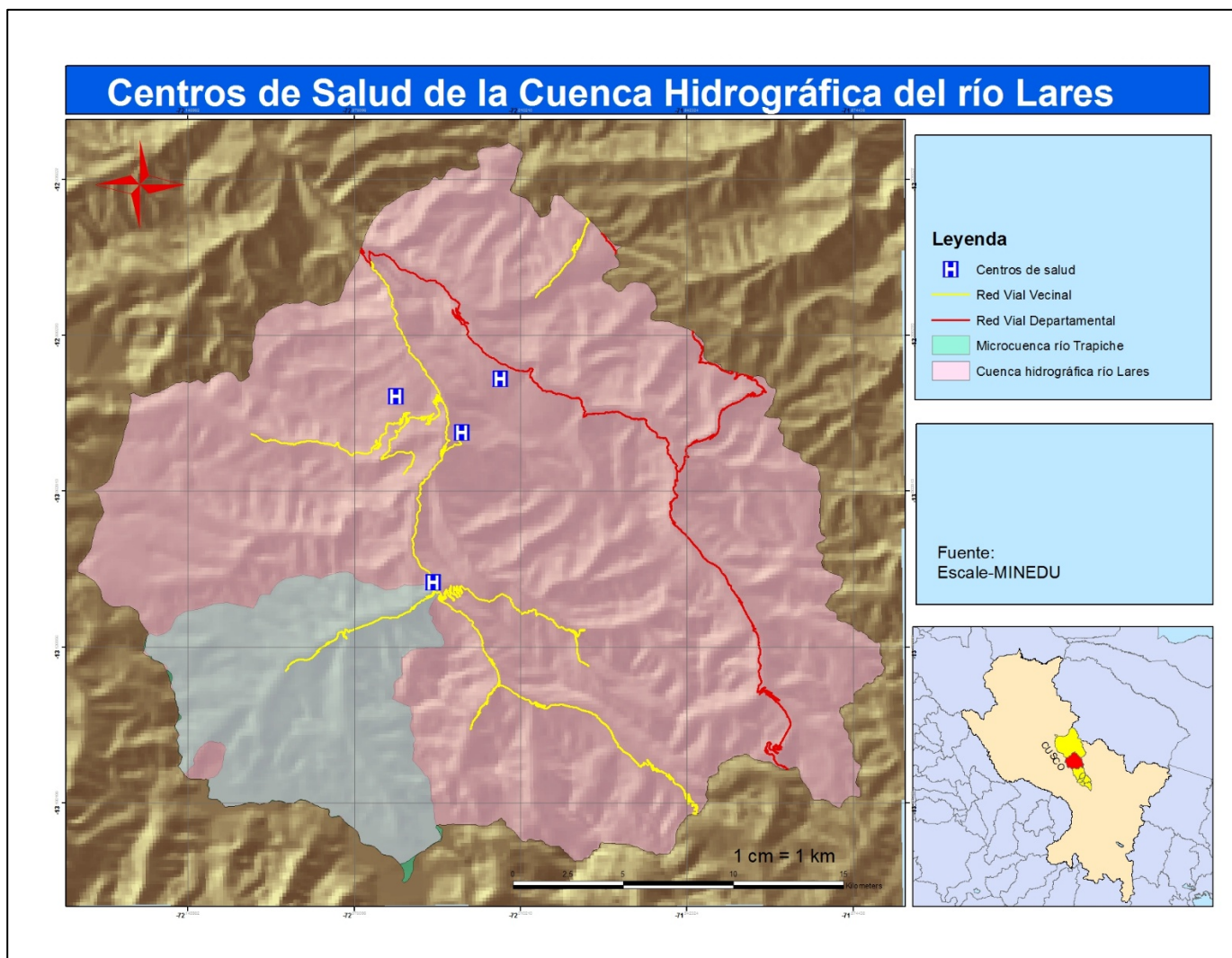
Fuente: Elaboración propia

5.2.6 Infraestructura del Servicio de Salud

La cuenca hidrográfica del río Lares cuenta con 4 establecimientos de salud de los cuales solo uno de ellos es un Centro de Salud, y los otros 3 son puestos de salud. Cabe recalcar que el Centro de Salud se ubica en la capital del distrito, mientras que los otros 3 servicios de salud de encuentran en otras comunidades del ámbito estudiado. Dichos servicios no llegan a contar con una infraestructura ni implementación adecuada, ya que los ambientes no son adecuados para el desenvolvimiento del personal, el cual es básico

y no cuentan con la capacitación necesaria para atender todos los problemas de salud que se susciten. Igualmente, no hay un equipamiento apropiado en materia de botiquines, medicamentos así como instrumentos y material requerido para poder proveer las condiciones y el cuidado necesario para la salud y el bienestar de la población local (Municipalidad Distrital de Lares, 2006). En el mapa N°8 se puede observar la distribución de los centros de salud en la cuenca estudiada.

Mapa N°8: Mapa de centros de salud en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

5.3 Caracterización Socio-Económica

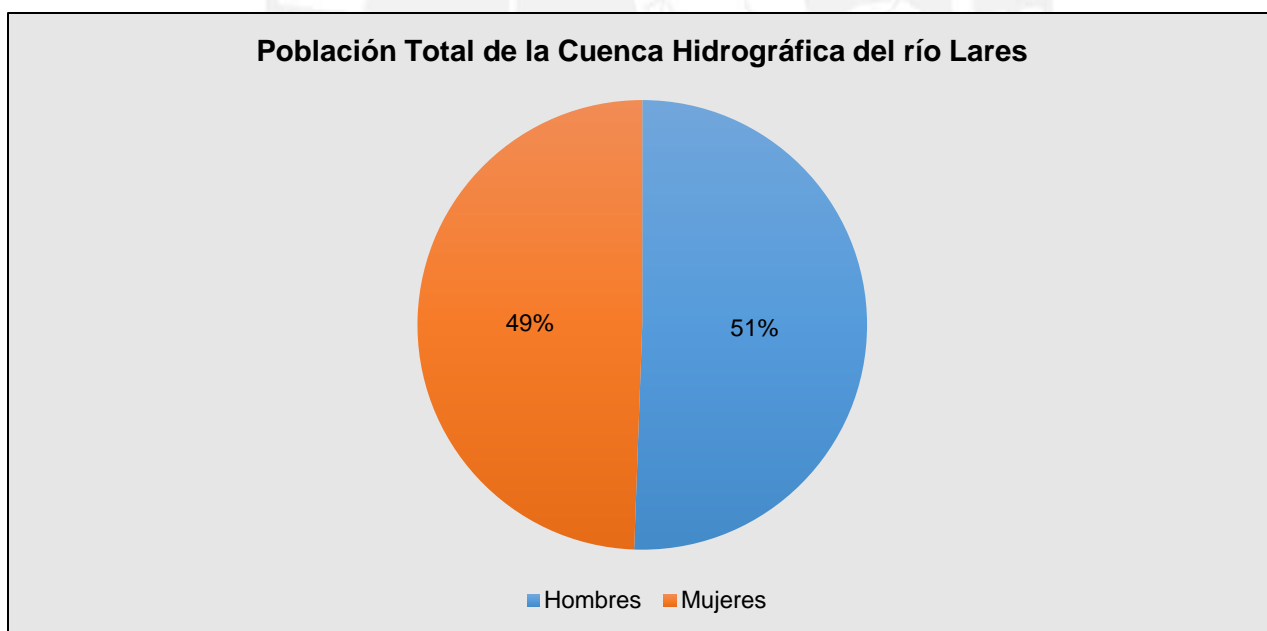
Esta sección pretende dar a conocer el comportamiento en relación al movimiento poblacional en términos de crecimiento y decrecimiento, el nivel o grado de suministro y accesibilidad a los servicios básicos existentes y las principales actividades económicas de la población y su comportamiento espacial en la cuenca hidrográfica del río Lares.

5.3.1 Demografía Poblacional

La cuenca hidrográfica del río Lares, según el último censo de población y vivienda realizado por el INEI (2007) cuenta con una población de 7138 habitantes; los cuales se dividen en 3610 hombres y 3528 mujeres. Con respecto al censo realizado por INEI en 1993; existían 7483 habitantes en el distrito; por lo que se percibe una reducción en el número de habitantes; de los cuales había 3785 hombres y 3698 mujeres (INEI, 2007).

En el gráfico N°16 se puede observar la distribución porcentual de la población de hombres y mujeres de la cuenca estudiada.

Gráfico N°16: Distribución de la población en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco

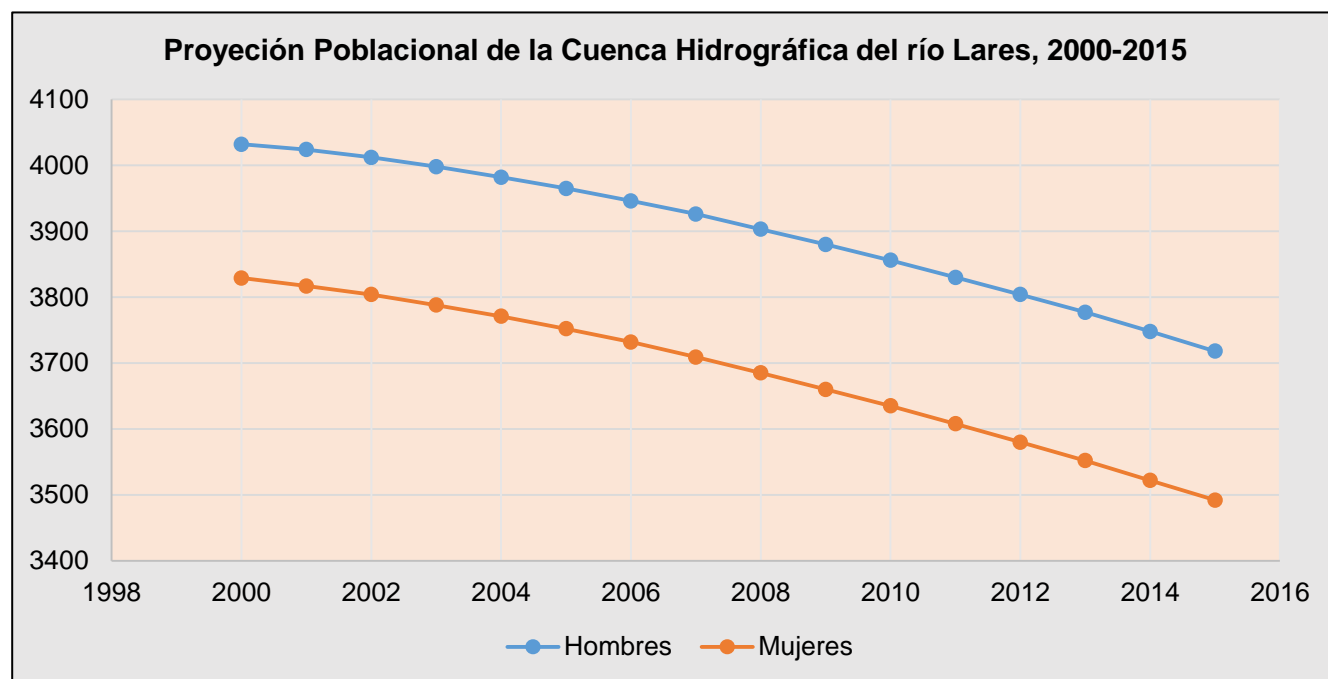


Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

Se observa que existe un 51% de hombres y un 49% de mujeres respecto a la totalidad de la población del distrito según el último censo del INEI, 2007; por lo que el margen en número de habitantes entre hombres y mujeres es mínimo (INEI, 2007).

En el gráfico N°17 se observa la proyección poblacional en un periodo de 15 años (2000-2015) para el área de estudio.

Gráfico N°17: Proyección en 15 años de la población en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco



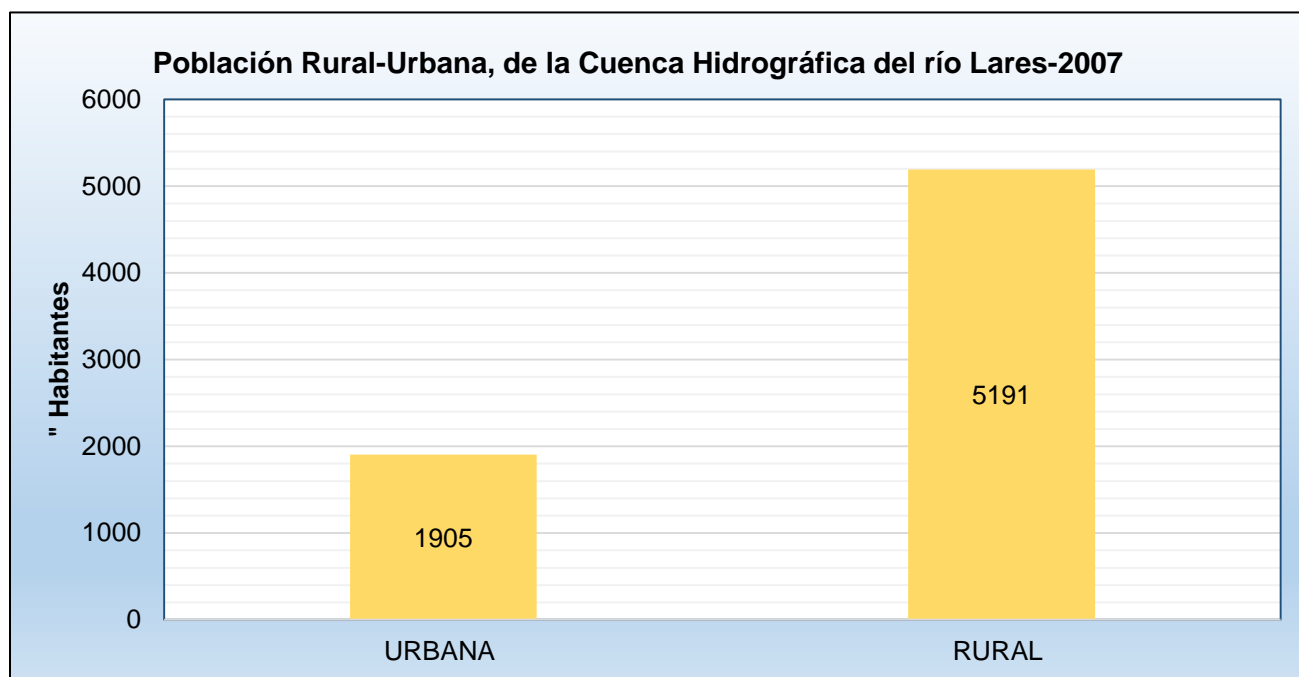
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

La composición poblacional de la cuenca en estudio es relativamente homogénea entre el número de hombres y mujeres. Por otro lado, se presenta una tendencia poblacional a disminuir tanto en número de hombres como en mujeres, lo que puede ser constatado mediante la proyección poblacional estimada desde entre año 2000 al 2015, exhibiendo una reducción significativa en número de habitantes en un periodo de 15 años (INEI, 2007).

Ello es consecuencia de diversos factores y procesos que interactúan en el espacio estudiado; entre ellos se puede hacer mención a los bajos niveles de vida con que cuenta la población local, a los altos índices de pobreza y los bajos ingresos económicos con que cuenta la población, la falta de servicios de salud y el incremento de la mortalidad, y por las recurrentes migraciones de habitantes de zonas rurales a urbanas en pos de mejores oportunidades laborales y niveles de vida óptimos, etc.

Asimismo, en el gráfico N°18 se puede observar la distribución poblacional entre en ámbito urbano y rural.

Gráfico N°18: Distribución de la población rural y urbana en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco

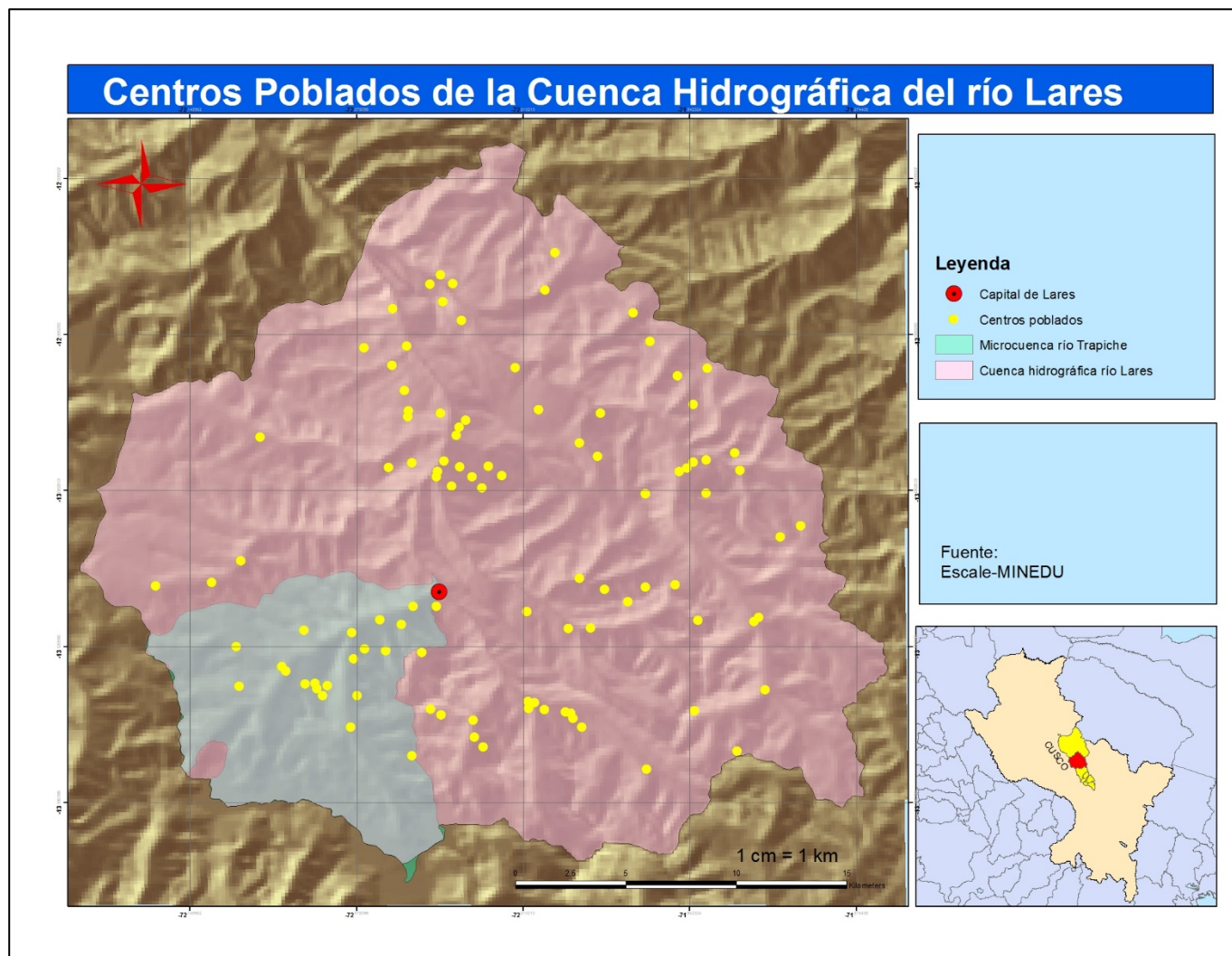


Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

El gráfico N°18 exhibe la distribución del número de habitantes en el ámbito urbano y rural de la cuenca objeto de estudio. En base al gráfico se puede apreciar que existe mayor cantidad de personas que residen en zonas rurales, pues 5191 habitantes del total de la población moran en dichos espacios; mientras que 1905 personas habitan el centro poblado de Lares y comunidades principales. Esto se debe a que existen comunidades dispersas y atomizadas en el extenso territorio estudiado; las cuales congregan a la mayoría de la población quechua hablante predominante del lugar, en contraposición al número de habitantes que residen en el centro poblado de Lares y en las principales comunidades del distrito (INEI, 2007).

En el mapa N°9, se puede observar la distribución espacial de los centros poblados de la cuenca estudiada.

Mapa N°8: Mapa de centros poblados en la cuenca hidrográfica de Lares, Calca-Cusco



Fuente: Elaboración propia

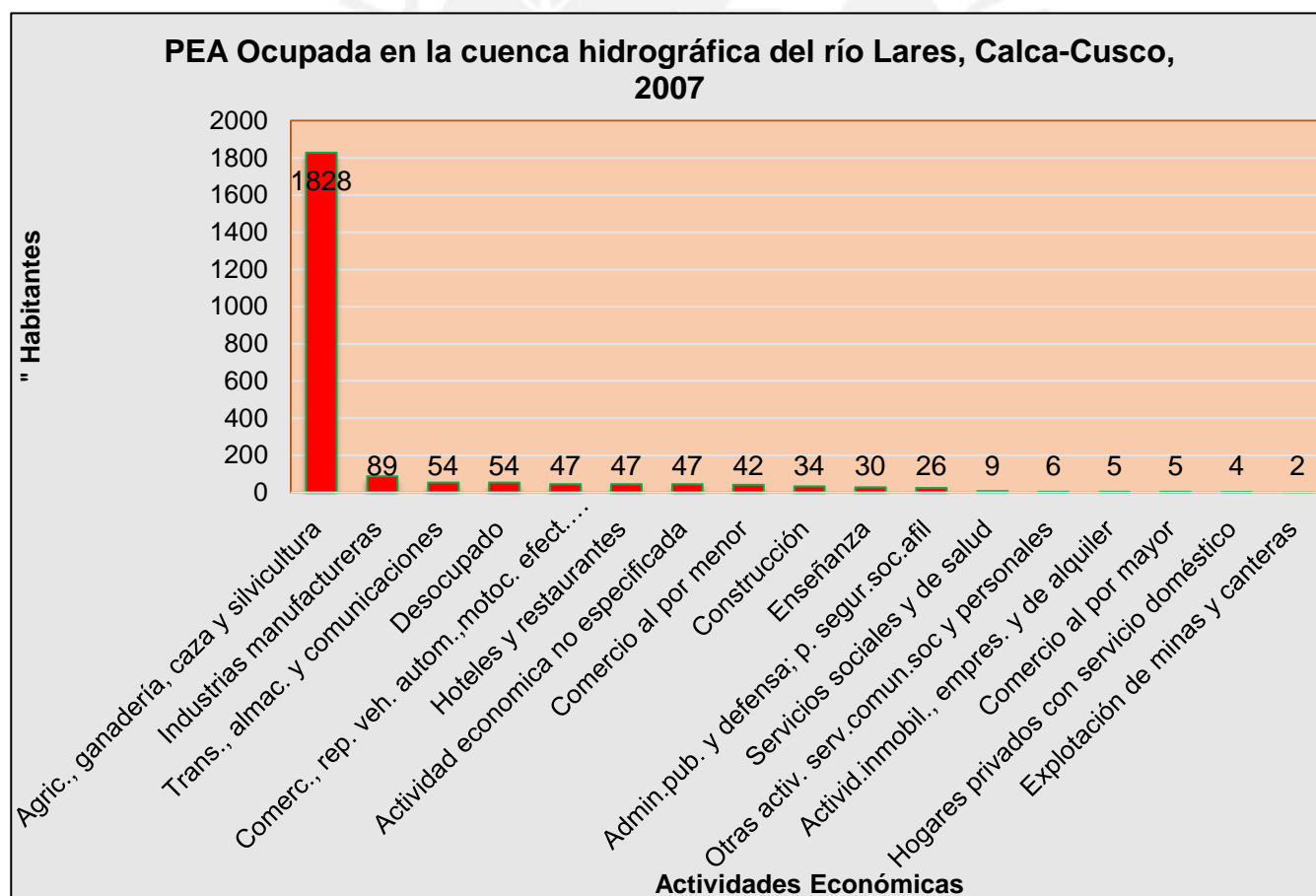
5.3.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La cuenca hidrográfica del río Lares al estar compuesta por una población básicamente rural centra sus actividades económicas en la agricultura, la ganadería, la artesanía y en menor medida en actividades comerciales y turísticas; lo que supone la existencia de los baños termo-medicinales.

No obstante, la actividad económica principal que se desarrolla en la cuenca objeto de estudio es la agricultura; la cual en términos de ingresos económicos no es significativa; pues es una actividad mayormente de subsistencia para la población local.

Seguidamente la crianza de vacunos y ovinos es otra actividad económica que se desarrolla en la localidad, de donde la población obtiene subproductos que representan el poder adquisitivo y estatus social distinguido por familias. En menor proporción se desarrollan actividades manufactureras como la artesanía y tejidos en base a la lana de ovinos y camélidos criados. Por último, también se realizan actividades económicas como servicios de transporte y comunicación, el comercio, servicios de hospedaje y restaurantes que se han desarrollado en torno al atractivo turístico que suscita la presencia de los baños termo-medicinales; los cuales congregan a una pequeña proporción de habitantes en dicha localidad (INEI, 2007). El gráfico N°19 exhibe la distribución de la Población económicamente activa en las distintas actividades que se desarrollan en la cuenca estudiada.

Gráfico N°19: Distribución de la Población económicamente activa (PEA) ocupada por tipo de actividad económica en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

5.3.3 Servicio Educativo

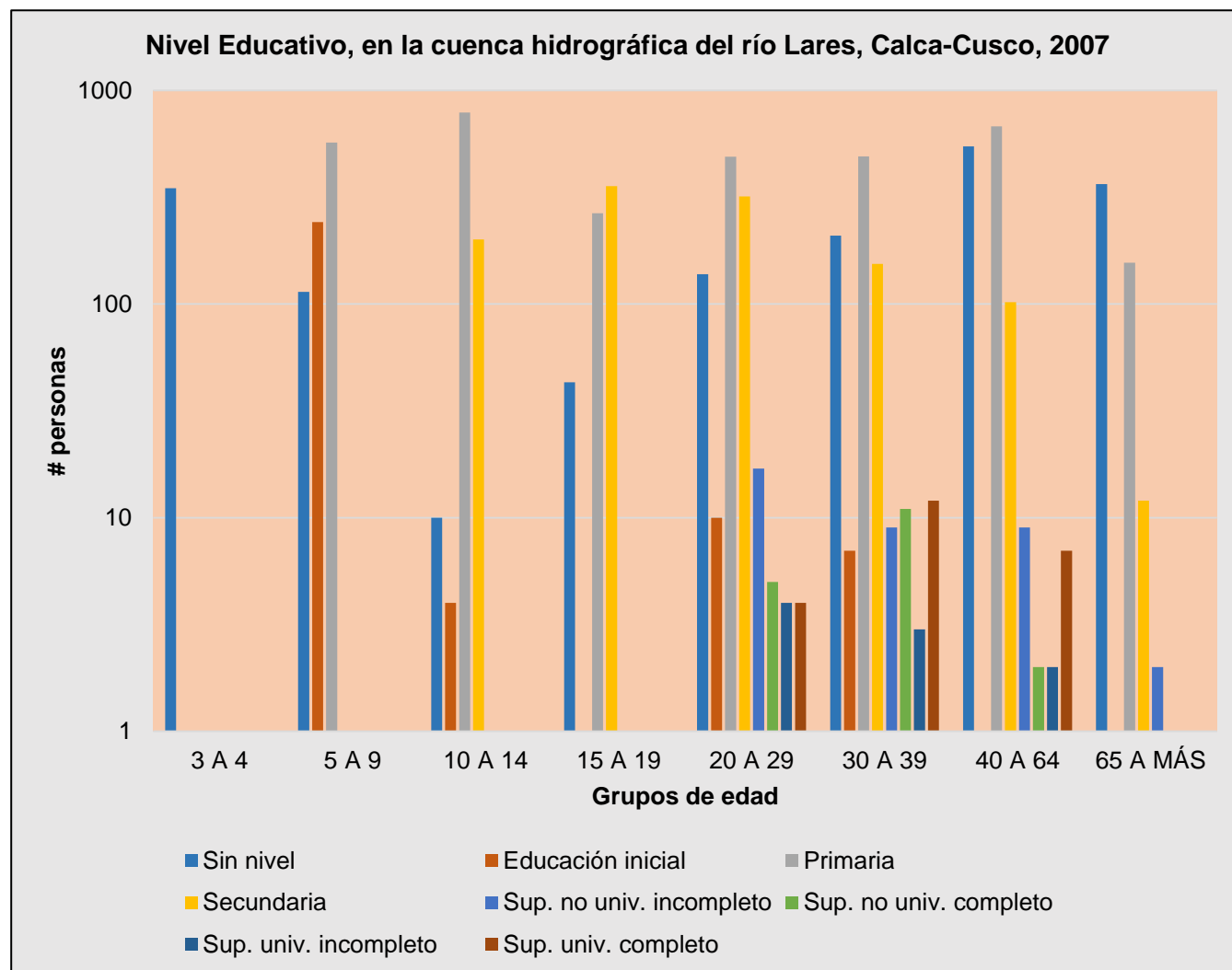
De igual forma, existen indicadores que muestran el precario servicio educativo que se presta en los centros educativos de la cuenca hidrográfica del río Lares; pues muchas de ellas son instituciones con características de multigrado y unidocentes; que por lo general representan el mayor porcentaje de centros educativos de la zona.

Otro factor que exhibe el deficiente servicio en la educación es el nivel de aprendizaje de los escolares; ya que muestran un rendimiento escolar bajo, el cual se debe a factores como la lejanía de los centros de estudios respecto a sus viviendas, la falta de compromiso y responsabilidad pedagógica de los docentes por su irregular asistencia a clases, la carencia de interés por los padres en el aprendizaje de sus hijos, los elevados índices de desnutrición y el inadecuado currículo educativo que no se adapta al contexto rural (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

En gráfico N°20 se puede observar el nivel educativo de la población de Lares por grupos de edades a partir de los 3 años de edad hasta los 65 a más. La población local ha alcanzado en su mayoría el nivel de educación primaria con predominancia en todos los grupos de edad; lo que sugiere que no existe un nivel óptimo de instrucción en población local. Seguidamente, se muestra un alto porcentaje sobre todo en los grupos mayores a los 20 años que no ha alcanzado un nivel educativo, pues según el censo del INEI no tienen un nivel educativo.

Finalmente, entre los 10 y 50 años de edad, se observa que una parte de la población local tiende a alcanzar el nivel de educación secundario; esto sugiere que una parte de la población relativamente joven pretende adquirir mayor instrucción educativa; otra parte minúscula de la población total ha logrado niveles de educación superiores; producto de las migraciones hacia las ciudades de Calca o Cusco (INEI, 2007). En el gráfico N°20 se puede observar el nivel educativo por grupos de edades de la población local.

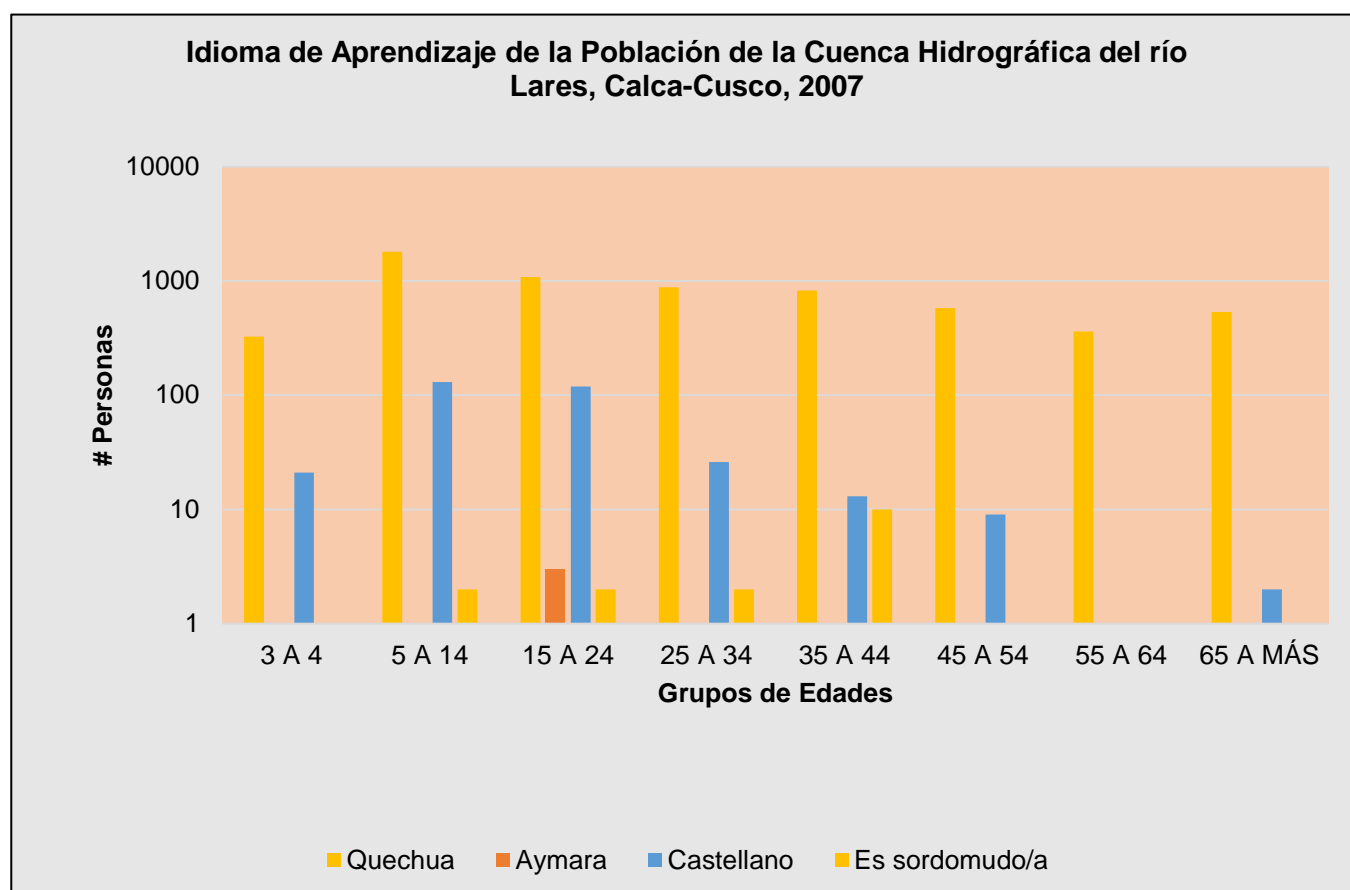
Gráfico N°20: Nivel educativo de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

La población de la cuenca en estudio es quechua hablante, por lo que la lengua principal con la que aprendieron a hablar y escribir es el quechua, mostrando su mayor pico entre los 5 y 14 años de edad, y predominancia entre todos los grupos de edades desde los 3 años hasta los 65 a más. El castellano es la segunda lengua que se emplea para el aprendizaje; sin embargo está tiende a ser más usada en grupos de edades que van desde los 5 hasta los 24 años relativamente, pero en menor proporción respecto al quechua (INEI, 2007). El gráfico N°21 muestra el idioma de aprendizaje de la población por grupos de edades.

Gráfico N°21: Idioma de aprendizaje de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco



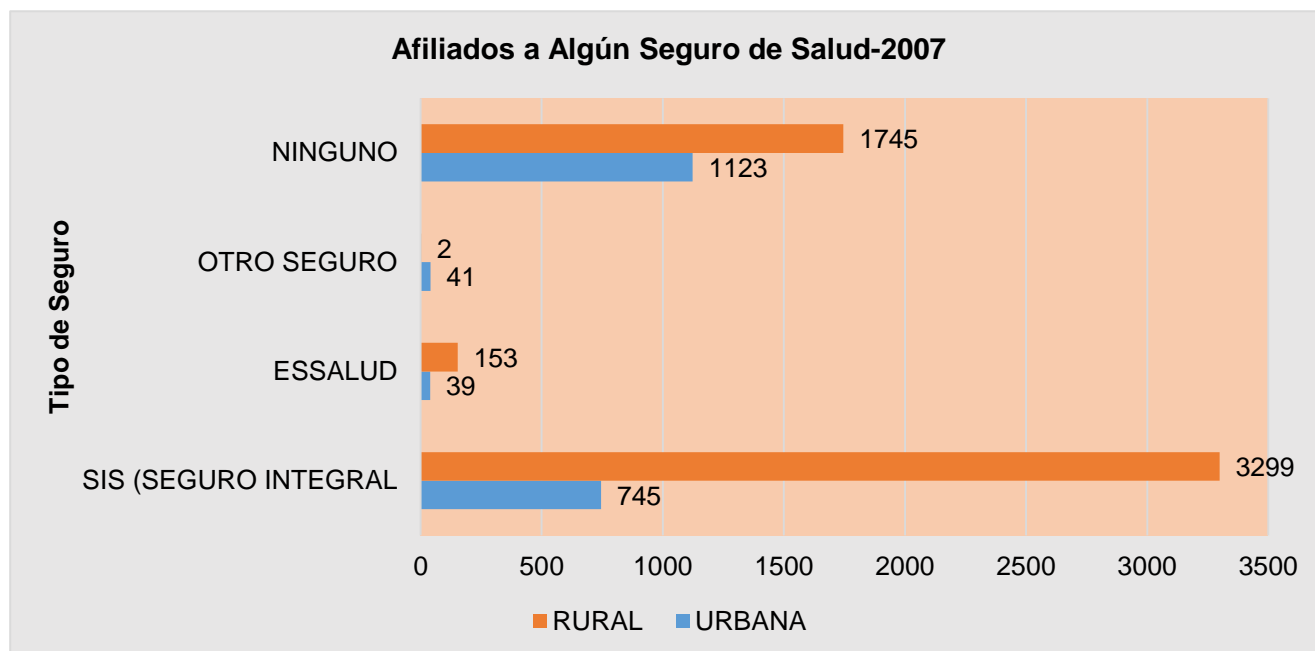
Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

5.3.4 El Servicio de Salud

El servicio de salud en la cuenca hidrográfica de Lares es precario; los puestos y el centro de salud tienen acceso a servicios básicos como agua, desagüe, energía eléctrica, servicio sanitario, servicio de radio y comunicaciones; sin embargo, dicha accesibilidad no es igual para todos, ya que su emplazamiento, disposición y lejanía del centro poblado de Lares hace difícil su total aprovisionamiento (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Otro factor importante en el sector salud en la zona de estudio es la medicina tradicional, pues para los lugareños las hierbas medicinales son más eficaces y confiables (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Gráfico N°22: Distribución de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares por tipo de seguro de salud



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda-INEI, 2007

En el gráfico se muestra que del total de la población censada en Lares existe desigual acceso al servicio de salud tanto en el plano rural como en el plano urbano. El alto porcentaje de la población rural cuenta con el Seguro del Sistema Integral de Salud (SIS), sin embargo, un tercio del total de la población rural no cuenta con ningún tipo de seguro.

Mientras que en el ámbito urbano de menor proporción poblacional, la situación es diferente, pues existe un menor porcentaje de personas que acceden al seguro del SIS, y un mayor porcentaje de la población que no cuentan con ningún tipo de seguro de salud. Otro porcentaje de la población tiene acceso a seguro de salud de ESSALUD, o algún otro tipo de seguro, sin embargo no son muchos (INEI, 2007).

5.4 Caracterización de la Gestión Hídrica en la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

La caracterización de la gestión hídrica de la cuenca hidrográfica del río Lares resulta pertinente para poder contextualizar y evaluar el estado actual de la administración, empleo, asignación y gobernanza de los recursos hídricos disponibles.

5.4.1 La Gobernabilidad del Agua

La gestión hídrica y su planeamiento están a cargo del gobierno local a través de la Municipalidad distrital de Lares, instancia que se encarga de promover y asumir en coordinación con la población local las acciones y actividades en relación al uso, manejo y distribución del agua para los distintos fines y empleos que le den al recurso. Sin embargo, la administración concertada del recurso hídrico en la cuenca estudiada es carente e insuficiente, pues no hay conocimiento generalizado en la población sobre su gestión; asimismo, las acciones que se vienen realizando entorno al recurso hídrico y las obras públicas que pueden permitir un mejor aprovechamiento y suministro del mismo son escasas (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

Asimismo, no existen planes de control y seguimiento del comportamiento presente y futuro de las fuentes hídricas disponibles; pues los inventarios realizados y las mediciones de caudales son esporádicos y no continuos; lo que acarrea desinformación y desconocimiento general del estado actual del recurso hídrico, imposibilitando implementar acciones, proyectos y programas adecuados de gestión del agua en el distrito de Lares.

5.4.2 La Infraestructura hídrica disponible

Entre las obras o proyectos que se vienen realizando en la cuenca objeto de estudio, se encuentran las instalaciones de microriegos por aspersión que se vienen instaurando en las chacras circundantes para mejorar el rendimiento y la producción agrícola y la conservación de los suelos; no obstante, estas no llegan a cubrir la demanda total de la población que en su mayoría se encuentran desprovistos del recurso por la asignación desigual del mismo (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

No obstante, la gestión del agua no ha llegado a desarrollar proyectos e iniciativas que integren la información espacial existente con el manejo adecuado y administración del recurso hídrico en pos del desarrollo territorial del distrito.

En la tabla N°16, se puede apreciar las distintas infraestructuras destinadas al sector agrícola; como puede observarse en el cuadro, se identificaron 17 sistemas de riego por aspersión; los cuales están distribuidos entre todos los anexos, caseríos, y centros poblados de la cuenca hidrográfica del río Lares (Municipalidad Distrital de Lares, 2011).

Tabla N°16: Sistemas de riego Instaurados en los centros poblados de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Sistemas de riego en la Cuenca Hidrográfica del río Lares.		
Nº	Sistema De Riego Por Aspersión	Comunidad/Anexo
1	Huayllamayo	Lares Ayllu
2	Cuenca Baños termales	Lares Ayllu
3	Tambohuaylla	Tambohuaylla
4	Vilcabamba	Vilcabamba
5	Rosaspata	Rosaspata
6	Huasa Ccachin	Ccachin
7	Umpaylla	Ccachin
8	Choquecancha (Central)	Choquecancha
9	Matinga	Matinga (Privado)
10	Mantto	Choquecancha
11	Paucarpata	Choquecancha
12	Ñucchuyoc	Choquecancha
13	Pumapunku	Pumapunku
14	Queyupay	Queyupay
15	Pampacorral	Pampacorral
16	Qollana	Qollana
17	Suyo	Suyo, Acsa,

Fuente: Municipalidad distrital de Lares: Inventario hídrico a nivel distrital, 2011

Del mismo modo, se pudo obtener información sobre el sistema de saneamiento instaurado en las distintas comunidades, sectores y anexos que comprenden a la zona de estudio.

Como puede observarse en la tabla N°17, el sistema de saneamiento consolidado presentan grandes avances; puesto que, la mayoría de comunidades y anexos cuentan con un sistema de saneamiento instaurado; sin embargo, existen también comunidades y anexos que no tiene un sistema de saneamiento en sus viviendas, ello debido principalmente a la atomización de los mismos y su lejanía de los centros poblados principales.

Tabla N°17: Sistema de Saneamiento Consolidado en las Comunidades, Anexos y Sectores de la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Consolidado del Sistema de Saneamiento de la Cuenca Hidrográfica del río Lares					
Comunidad	Sector / Anexo	Total Viv.	Tipo De Asentamiento	Tiene Sistema	Servicio Operativo
Acchahuata B		39	Disperso	No	No
Ancallachi	Ancallachi	23	Disperso	Si	Si
Ccachin	Ccachin	234	Seminucleado	Si	Si
Ccachin	Ccochayoc	35	Disperso	Si	Si
Ccachin	Rayancancha	25	Disperso	Si	Si
Ccollana	Ccollana	18	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Huatacca - Sehuencca	27	Seminucleado	Si	Si
Choquecancha	Llaullipugio	10	Disperso	Si	Si
Choquecancha		160	Nucleado	Si	Si
Choquecancha	Ccochapata	11	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Ccollotayoc	10	Seminucleado	Si	Si
Choquecancha	Ccoyllobamba	6	Disperso	No	No
Choquecancha	Condición	11	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Cuyo	37	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Mantto/Ttocra	32	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Matinga	23	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Misqui Uno	13	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Ñucchuyoc	40	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Paccoc	11	Disperso	Si	Si
Choquecancha	Paucarpata	41	Seminucleado	Si	Si
Hualla	Ajay	10	Disperso	Si	Si
Hualla	Ichuca	3	Disperso	Si	Si
Hualla	Canchayoc	10	Disperso	Si	Si
Hualla	Hualla	47	Disperso	Si	Si
Hualla	Quencco	8	Disperso	Si	Si
Hualla	Seqan	7	Disperso	Si	Si
Hualla	Soccosniyoc	5	Disperso	Si	Si
Huallhuaray	Ccomerpampa	6	Disperso	Si	Si
Huallhuaray	Ccoriccocha	7	Disperso	Si	Si
Huallhuaray	Huallhuaray	9	Disperso	Si	Si

Huallhuaray	Laycca	3	Disperso	No	No
Huallhuaray	Patapercca	8	Disperso	Si	Si
Huallhuaray	Quesqayoc	4	Disperso	Si	Si
Huallhuaray	Sorayoc	4	Disperso	Si	Si
Juyhuay		23	Disperso	Si	Si
Juyhuay	Inchispata	5	Disperso	No	No
Juyhuay	Mollec	8	Disperso	No	N/E
Juyhuay	Otek	8	Disperso	No	No
Juyhuay	Ranrayoc	8	Disperso	No	No
Juyhuay	Torocmayo	8	Disperso	No	No
La Merced		17	Disperso	No	N/E
Lares	Tabohuaylla/Armana	6	Seminucleado	Si	Si
Lares	Tambohuaylla/Huallacucho	10	Disperso	Si	Si
Lares	Tambohuaylla/Kelquena Sonapata	15	Disperso	Si	Si
Lares Ayllu	Lares Ayllu	192	Nucleado	Si	Si
Lares Ayllu	Tambohuaylla/Fusacca	33	Disperso	Si	Si
Lares Ayllu	Vilcabamba	23	Disperso	Si	Si
Mendosayoc		44	Disperso	Si	Si
Mendosayoc	Mesapata	21	Disperso	Si	Si
Mendosayoc	Sol Naciente	15	Disperso	No	N/E
Pampacorral	Ccanccau	7	Disperso	Si	No
Pampacorral	Colccanpata	5	Disperso	Si	Si
Pampacorral	Kinsapujio	5	Disperso	Si	Si
Pampacorral	Mapaccocha	14	Disperso	Si	Si
Pampacorral	Mauccau	16	Disperso	Si	Si
Pampacorral	Occopata	7	Disperso	Si	Si
Pampacorral	Pampacorral	46	Nucleado	Si	Si
Pumapuncu	Kellouno	10	Disperso	Si	Si
Pumapuncu	Miyupata	8	Disperso	Si	Si
Pumapuncu	Pumapunku	17	Disperso	Si	No
Queyupay		46	Disperso	Si	Si
Quishuarani	Qoyalay/Patahuasi	11	Disperso	Si	Si
Quishuarani	Quishuarani	39	Disperso	Si	Si
Rosaspata		34	Disperso	Si	Si
Rosaspata	Accopata	16	Disperso	Si	Si

Sauqui	Ccurcunniyoc	13	Disperso	Si	Si
Sauqui	Huallatayoc	7	Disperso	No	N/E
Sauqui	Huayccoyoc	5	Disperso	No	N/E
Sauqui	Incacancha	13	Disperso	Si	Si
Sauqui	Pampahuasi	18	Disperso	Si	Si
Sauqui	Paulac	6	Disperso	Si	Si
Sauqui	Pumacocha	5	Disperso	Si	Si
Sauqui	Umachuccla	5	Disperso	Si	Si
Sauqui	Wiraccochan	10	Disperso	No	No
Suyo		50	Disperso	Si	Si
Suyo	Acsa	6	Disperso	Si	Si
Suyo	Callanga	7	Disperso	Si	Si
Suyo	Puyhuan	8	Disperso	No	N/E
Suyo	Quintama	6	Disperso	No	N/E
Suyo	Quinuay	15	Disperso	Si	No
Umapata	Palmira	7	Disperso	No	No
Umapata	Umapata	86	Disperso	Si	Si

Fuente: Municipalidad distrital de Lares: Inventario hídrico a nivel distrital, 2011

5.4.3 La Disponibilidad hídrica

La presente investigación tiene entre sus objetivos identificar la disponibilidad del recurso hídrico en la cuenca hidrográfica del río Lares para poder evaluar la atención de los requerimientos hídricos de las actividades económicas y de la seguridad alimentaria; en ese sentido, resulta pertinente obtener un estimado del caudal promedio total de las fuentes de agua del distrito de Lares. En base al “Inventario Hídrico a Nivel del Distrito de Lares”, (2011), el caudal promedio estimado para todas las fuentes hídricas medidas es de 3584,25 litros por segundo (Lt/s). Para el presente estudio resulta importante convertir este indicador a metros cúbicos (m³), no sin antes promediar dicho dato anualmente. Entonces, el dato del caudal promedio total del recurso hídrico para el distrito de Lares 3584,25 (Lt/s) se multiplica por: (minuto, hora y día).

En la tabla N°18 se observa la conversión del caudal promedio de litros por segundo (Lt/s) a litros por día (Lt/día), y su posterior transformación a metros cúbicos (m³).

Tabla N°18: Caudal estimado para la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Caudal Promedio Total	Litros/Minuto (Lt/m)	Litros/Hora (Lt/h)	Litros/Día (Lt/d)	Litros/Día (Lt/d) m3
3584,25	215055	5161320	1858075200	1858075,200

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla N°18, el caudal promedio total estimado de 3584,25 (Lt/s) fue multiplicado por sesenta segundos (60s), lo correspondiente al número total de segundos que tiene cada minuto, para luego ser multiplicado por veinte y cuatro horas (24h), número total de horas que tiene un día, para luego ser multiplicado por trescientos sesenta días (360 días), número promedio de días que tiene un año; obteniéndose el promedio total de 1858075200 litros al año (Lt/año). Asimismo, para el presente estudio es pertinente convertir el indicador a metros cúbicos (m3); que mediante las operaciones matemáticas señaladas se obtuvo el valor de 1858, 075,200 metros cúbicos (m3).

En base al resultado del caudal promedio anual 1858, 075.200 metros cúbicos (m3), se procede a estimar la demanda hídrica per cápita del distrito de Lares; para ello se procede a dividir el caudal promedio anual 1858, 075.200 metros cúbicos (m3) entre la población total estimada para la cuenca estudiada, que fue estimada en 7138 habitantes.

En la tabla N°19 se observa la disponibilidad hídrica per cápita para la cuenca hidrográfica del río Lares.

Tabla N°19: Disponibilidad hídrica per cápita para la cuenca hidrográfica del río Lares, Calca-Cusco

Caudal Promedio Anual (m3)	Población Total (PT)	Disponibilidad per capita (m3/hab/año)
1858075.200	7138	260.30

Fuente: Elaboración propia

Acorde al resultado obtenido, la disponibilidad hídrica per cápita para la cuenca objeto de estudio es de 260.30 metros cúbicos al año. Esta cifra resulta alentadora, pues si es contrastada con la información sobre la disponibilidad hídrica Regional del Cusco y a escala nacional, este indicador expresa que la cuenca hidrográfica del río Lares cuenta con una significativa disponibilidad hídrica per cápita, concordante con la oferta natural del recurso hídrico. Sin embargo, reiterando lo mencionado anteriormente, la disponibilidad no indica que se tenga accesibilidad directa al mismo.

5.4.4 La Demanda hídrica

Por otro lado, la demanda hídrica poblacional está determinada por factores políticos, demográficos, culturales y tecnológicos; en este sentido, la presente investigación pretende estimar la demanda presente y futura de la cuenca en mención.

Demanda hídrica poblacional

En este contexto, se requiere conocer la población total de la cuenca en estudio, que fue estimada en 7138 habitantes distribuidos entre el espacio rural y el urbano según el Instituto Nacional de Estadística e Informática Este dato será pertinente al momento de medir la demanda hídrica poblacional (INEI, 2007).

Acorde a la información recabada el abastecimiento de agua en la cuenca es precario, ya que, 37% de la población accede al recurso mediante un río, acequia, 28% lo hace a través de una red pública fuera de la vivienda y tan solo 16% cuenta con una red pública de abastecimiento dentro de su vivienda; lo cual se debe a factores físicos geográficos, culturales, institucionales y de gestión del recurso (INEI, 2007).

Demanda hídrica destinada para las actividades productivas en la cuenca hidrográfica del río Lares

Igualmente, existen indicadores que fueron estimados para los productos cultivados como como la papa, el maíz, las habas y otros productos agrícolas en la Región de Cusco, para la provincia de Calca, y para la cuenca hidrográfica del río Lares; los cuales miden el rendimiento hídrico por hectárea (Ha) de dichos cultivos. Estos indicadores pueden llegar a brindar un marco general para el desarrollo e implementación de proyectos de mayor envergadura como sistemas de irrigación, embalses, asociaciones productivas u otros que maximicen el rendimiento hídrico de dichos productos y procuren la seguridad alimentaria de la cuenca.

Pues, acorde a la Dirección Regional Agraria, el Cusco presenta una superficie total cultivada de 220,070 hectáreas; entre cultivos transitorios, permanentes y semipermanentes, forestales y de subsistencia; de los cuales 7,6% corresponde a la superficie cultivada en la provincia de Calca. Por lo que, puede inferirse que la superficie destinada para cultivos en la cuenca hidrográfica del río Lares; el cual se encuentra dentro de la jurisdicción de la provincia de Calca, no llegaría a ser significativa en correspondencia con el total de superficie cultivada a nivel regional. El rendimiento agropecuario podría ser maximizado en la zona de estudio mediante la adecuada gestión

y manejo del potencial hídrico y la superficie cultivada con el que cuenta la cuenca objeto de estudio (Gobierno Regional del Cusco, 2009: pp.86-88).

Entre los principales cultivos registrados para la zona andina están la papa, el maíz, la cebada, las habas, el trigo, entre otros; dichos cultivos ascienden al 43.4% de la superficie cultivada para la región del Cusco. El siguiente cuadro el área que representa los principales cultivos para la provincia de Calca y la cuenca hidrográfica del río Lares (Gobierno Regional del Cusco, 2009: pp.86-88).

En la tabla N°20 se puede observar la superficie agrícola de los principales cultivos tanto para la provincia de Calca como para la cuenca hidrográfica del río Lares.

Tabla N°20: Superficie agrícola de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares

Superficie Agrícola Principales cultivos (Has)		
Producto	Provincia Calca	Distrito Lares
Papa	1,867	75,5
Maíz	2,906	104
Cebada	534	2,5
Haba	316	18,5
Trigo	416	3
Total	6,039	203.3

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Cusco al 2021 (2009). Gobierno Regional Cusco, FOT (2010)

Como puede apreciarse en la tabla N°20, la superficie requerida y utilizada para cada cultivo varía tanto en la provincia de Calca como para la cuenca hidrográfica del río Lares; siendo el maíz el producto de mayor superficie en número de hectáreas (Has), seguido por la papa, la cebada, el trigo y finalmente las habas para la provincia de Calca. En el área de estudio se presenta el mismo patrón en relación a la superficie agrícola de dichos cultivos a excepción del trigo y las habas que presentan un orden invertido respecto a la provincia de Calca. Acorde a las cifras presentadas se puede inferir que existen variaciones en términos de superficie en hectáreas (Has) para cada uno de los productos detallados; lo cual puede obedecer al tipo de cultivo, la variación altitudinal, la topografía, la calidad de los suelos y el acceso a tecnologías; lo que se traduce en la mayor o menor producción de dichos productos que podrían ser insertados en el mercado local o regional (Gobierno Regional del Cusco, 2009: pp.85-88).

Asimismo, se obtuvo indicadores que estiman el rendimiento medido en kilogramos por unidad de área (Ha) de los principales cultivos para la provincia de Calca y para la cuenca hidrográfica del río Lares. En la tabla N°21, se puede observar el rendimiento superficial (Has) de los principales cultivos por kilogramo (Kg).

Tabla N°21: Superficie de los principales cultivos en la provincia de Calca y el distrito de Lares

Rendimiento superficial de los principales cultivos (Kg/Ha)		
Producto	Provincia Calca	Distrito Lares
Papa	7,271	4,480
Maíz	3,057	1,950
Cebada	1,052	1,033
Haba	1,030	7,62
Trigo	1,083	1,100
Total	13,493	9,325

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Concertado Cusco al 2021 (2009). Gobierno Regional Cusco, FOT (2010)

Como se observa en la tabla N°21, existe variación en el rendimiento de los productos cultivados, variación que obedece a múltiples factores, ya sean biológicos, fisiológicos, climatológicos, y de gestión y manejo de los recursos asociados. El rendimiento fue medido en kilogramos por hectárea anualmente (Kg*Ha/año). La papa con 7,271 kg/Ha son el cultivo que presenta mayor rendimiento presenta, seguido por el maíz con 3,057 kg/Ha, el trigo, la cebada y el haba con 1,083, 1,052 y 1,030 (kg/Ha/año) respectivamente. Para el caso del distrito de Lares la papa presenta el mayor rendimiento expresado en 4480.0 (Kg*Ha/año), seguido por el maíz, el trigo, la cebada y las habas con 1950.0, 1100.0, 1033.3 y 762.5 (Kg*Ha/año) respectivamente (Gobierno Regional del Cusco, 2009: pp.86-87).

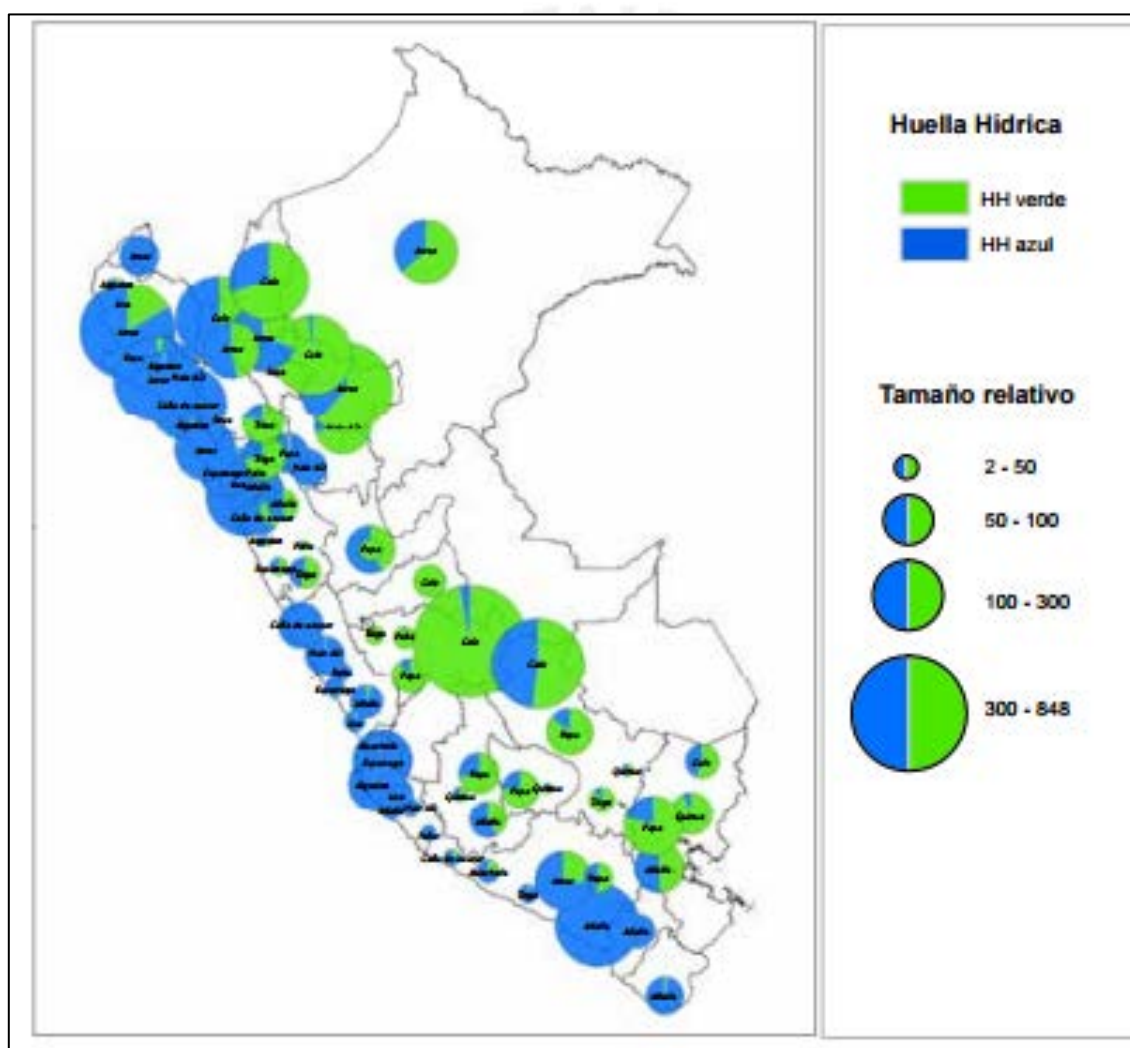
Huella Hídrica de los principales cultivos en la cuenca hidrográfica del río Lares

Asimismo, diferentes investigaciones y estudios han centrado su atención en caracterizar los distintos requerimientos hidroclimáticos para los distintos tipos de cultivos en zonas alto andina. En ese sentido, la presente investigación se va enfocar en 4 variedades de cultivos, la papa, el maíz, las habas y el trigo; por ser los principales productos agrícolas que se producen en el área de estudio.

No obstante, los requerimientos hídricos según el ANA, van a estar condicionados por las condiciones climatológicas y tecnológicas, y por la ubicación geográfica del cultivo; pues, la demanda hídrica va a variar entre la costa, la sierra y la selva. Mientras que, en la costa se hace un mayor uso de agua azul (proveniente de ríos, quebradas, manantes, otros), en la sierra y selva se emplea más el agua verde (proveniente de las lluvias).

En el mapa N°9 se puede observar la huella hídrica del agua verde y azul para todo el territorio nacional.

Mapa N°9: Huella hídrica (hm³/año) de la producción de los principales cultivos del país y su ubicación



Fuente: Huella Hídrica del Perú. Sector Agropecuario, ANA, 2015

Como se observa en el mapa N°9, la huella hídrica de agua azul y verde varía entre regiones; ya que, acorde a la zona geográfica el requerimiento de agua varía entre zonas áridas como la costa y zonas húmedas o subhúmedas como son la selva y la sierra respectivamente. En consistencia con dichos parámetros, la Región de Cusco se inscribe dentro de los territorios que hacen mayor uso del agua verde (de lluvia) que del agua azul; por lo que puede inferirse que existe menor cantidad de infraestructuras y sistemas de aprovechamiento del agua de los ríos, lagos y lagunas, quebradas y demás cuerpos de agua que podrían ser mejor aprovechados; lo cual es discordante con la oferta natural que dispone la Región del Cusco y la cuenca hidrográfica del río Lares; el cual se enmarcan dentro de su territorio. Ello en gran medida, condiciona el incremento de los rendimientos de los principales cultivos por unidad de área; desfavoreciendo el desarrollo económico y social del área en estudio y del Departamento del Cusco en general.

Por consiguiente, se procede a presentar los requerimientos hídricos o huella hídrica de los principales productos que son manejados en el área de estudio; cabe resaltar que los datos presentados fueron estimados a nivel nacional por tipo de cultivo; sin embargo, su caracterización resulta oportuna para la presente investigación.

En la tabla N°22 se puede observar los valores de la huella hídrica (agua verde y azul) para los principales productos de la zona en estudio.

Tabla N°22: Huella hídrica de cultivos principales en Perú

Valores de Huella Hídrica de Cultivos en Perú			
Producto	Huella Hídrica (L/kg)		
	Verde	Azul	Total
Papa	227	121	348
Maíz	2290	765	3055
Trigo	1697	611	2307
Total	4214	1497	5710

Fuente: Huella Hídrica del Perú. Sector Agropecuario, ANA, 2015

Como puede observarse, de entre los cultivos presentados el maíz y el trigo presentan mayores valores de huella hídrica, mientras que la papa en menor medida. En suma, la demanda hídrica en total para los diversos productos presentados es de 5710 litros por kilogramo (Lt*kg).

En base a los indicadores presentados en relación a la demanda hídrica y al rendimiento de los principales cultivos por unidad de área medidos en hectáreas (Has), la tabla N°23 exhibe el rendimiento hídrico de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares.

Tabla N°23: Rendimiento hídrico (Kg/Ha*Ha*m3/Kg) de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares

Rendimiento Hídrico de Principales Cultivos por Hectárea						
Cultivos	Kg/Ha	(Ha)	(Kg/Ha*Ha)	Huella Hídrica (L/kg)	(Kg/Ha*Ha*L/Kg)	(Kg/Ha*Ha*m3/Kg)
Papa	4,480	75,5	338240	348	117707520	117707,520
Maíz	1,950	104	202800	3055	619554000	619554,000
Trigo	1,100	3	3300	2307	7613100	7613,100
Total	7530	182,5	13742250	5710	78468247500	78468247,500

Fuente Elaboración propia

Cabe resaltar que estos resultados corresponden a indicadores que fueron estimados para la cuenca hidrográfica del río Lares, provincia de Calca, Región de Cusco. En base a ellos, se pudieron obtener indicadores para medir: el total de kilogramos (Kg) que son producidos por hectárea (Kg/Ha*Ha) y el volumen total de agua expresado en metros cúbicos (Kg/Ha*Ha*m3/Kg) que requiere cada cultivo por hectárea (Ha). Para ello, en primer lugar, se procedió a multiplicar el número total de kilogramos producidos por hectárea por el número total de hectáreas (Kg/Ha*Ha) que fueron estimados para cada cultivo en el distrito de Lares, provincia de Calca, obteniendo el resultado que puede apreciarse en la cuarta columna de la tabla anterior; resultando la suma total de 13'742,250 kilogramos producidos por el número total de hectáreas (Kg/Ha*Ha).

Del mismo modo, para hallar el volumen total expresado en metros cúbicos (m3), primeramente se procedió a multiplicar la huella hídrica (Lt/Kg) (la cual fue estimada por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para cultivos como el maíz, la papa y el trigo) por el número total de hectáreas que cada cultivo presenta en el distrito de Lares, provincia de Calca (Kg/Ha*Ha); obteniéndose la suma total de 78'468,247,500 litros por hectárea (Kg/Ha*Ha*L/Kg) para todos los cultivos expuestos. Asimismo, en pos de tener dicho indicador expresado en metros cúbicos (m3) se dividió la suma total de 78'468,247,500 litros por hectárea (Kg/Ha*Ha*L/Kg) entre mil (1000), para así obtener un valor que sea

expresado en metros cúbicos (m³); resultando así el valor de 7'846,8247,500 metros cúbicos (m³).

En base a estos resultados, se puede optimizar la gestión y manejo del agua en la cuenca estudiada, priorizando las zonas cultivadas con dichos productos y potencializando el rendimiento y reduciendo el requerimiento hídrico de los mismos mediante sistemas de riego adecuados, canales de captación ubicados adecuadamente, entre otras acciones y actividades que se enmarquen en los objetivos de una gestión inteligente; y así poderlos introducir en el mercado regional y nacional.

5.4.5 Balance Hídrico en la cuenca hidrográfica del río Lares

Por otra parte, a fin de identificar el balance hídrico potencial de la cuenca hidrográfica del río Lares se emplearon dos programas informáticos, Quantum Gis (QGis), que es un sistema de información geográfica (SIG), proyecto oficial de Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) y el sistema de base de datos climático atmosféricos LocClim de la FAO, que tiene a disposición datos de variables climáticas del mundo en general. Ambos softwares fueron utilizados para calcular la precipitación exponencial, la evapotranspiración potencial y el excedente hídrico potencial de la cuenca en base a la interpolación de datos de precipitación, evapotranspiración y excedente hídrico; los cuales están disponibles en la base de datos del sistema de LocClim.

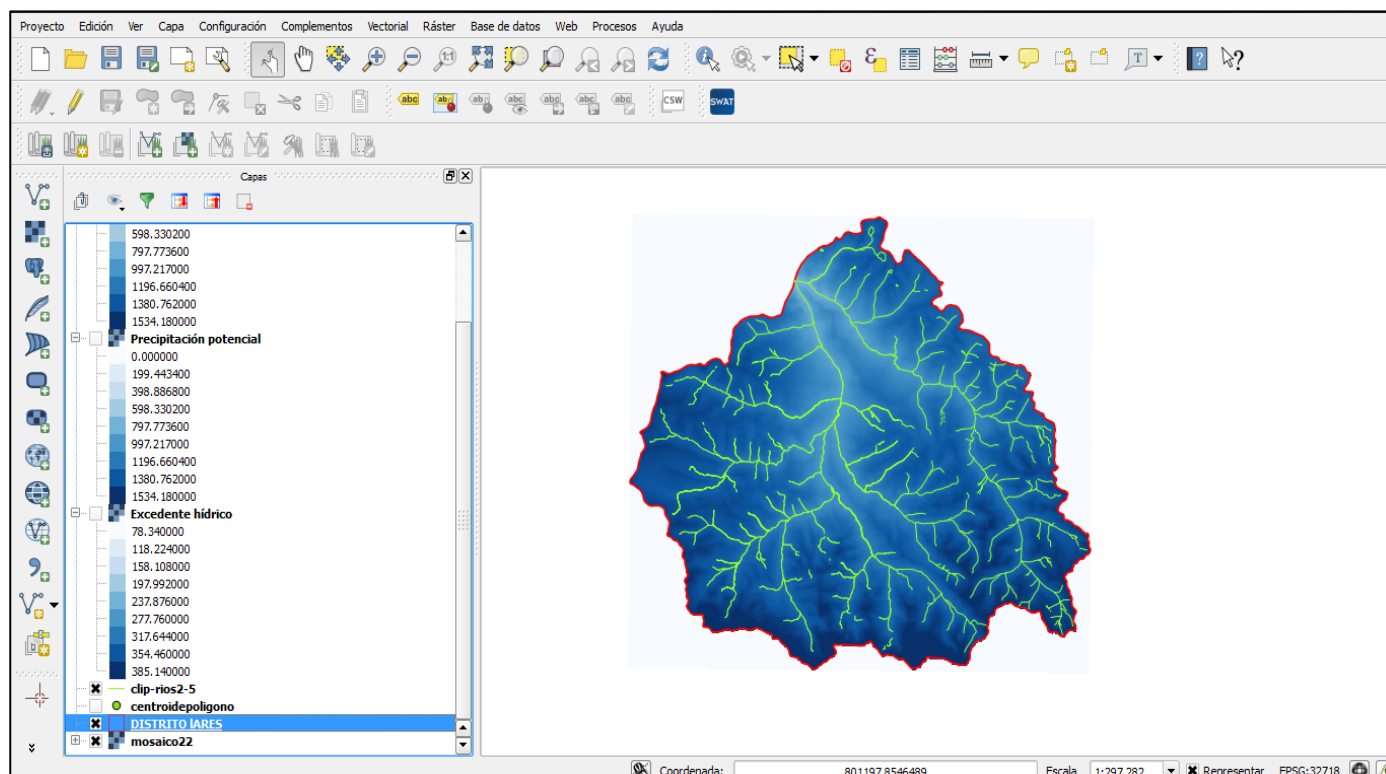
Estos datos climatológicos son adquiridos de distintas fuentes y estaciones meteorológicas en tiempo real a través de la base de datos de LocClim, los cuales cubren diferentes periodos y áreas por medio de cuadrículas climáticas globales, estos tienen un rango de 500 kilómetros de distancia entre sí; los cuales son almacenados en el sistema, y a los cuales se puede acceder mediante la interface de LocClim.

En base a esta base de datos se puede obtener información de la precipitación potencial, evapotranspiración potencial y excedente hídrico potencial mensualmente en un periodo de tiempo definido entre los años de 1951 y 2000.

Previamente, en el interface del software Quantum Gis, se utilizan capas vectoriales y rasters que representen espacial y geográficamente el ámbito de la cuenca del río Lares; así como también se utiliza la capa de la red de flujo de los ríos. A partir de estas, se procede a identificar la elevación de las cota máxima, mínima y media de la capa raster (click derecho en la capa, propiedades, metadatos, y se obtienen los datos de las cotas máxima, mínima y media).

A continuación se muestra en el gráfico N° 23 el área objeto de interés con las capas “vector y raster” de la cuenca del río Lares. Así también, se puede apreciar la red de flujo de los ríos que se encuentran presentes en dicha cuenca.

Gráfico N°23: Mapa en formato raster de la cuenca del río Lares

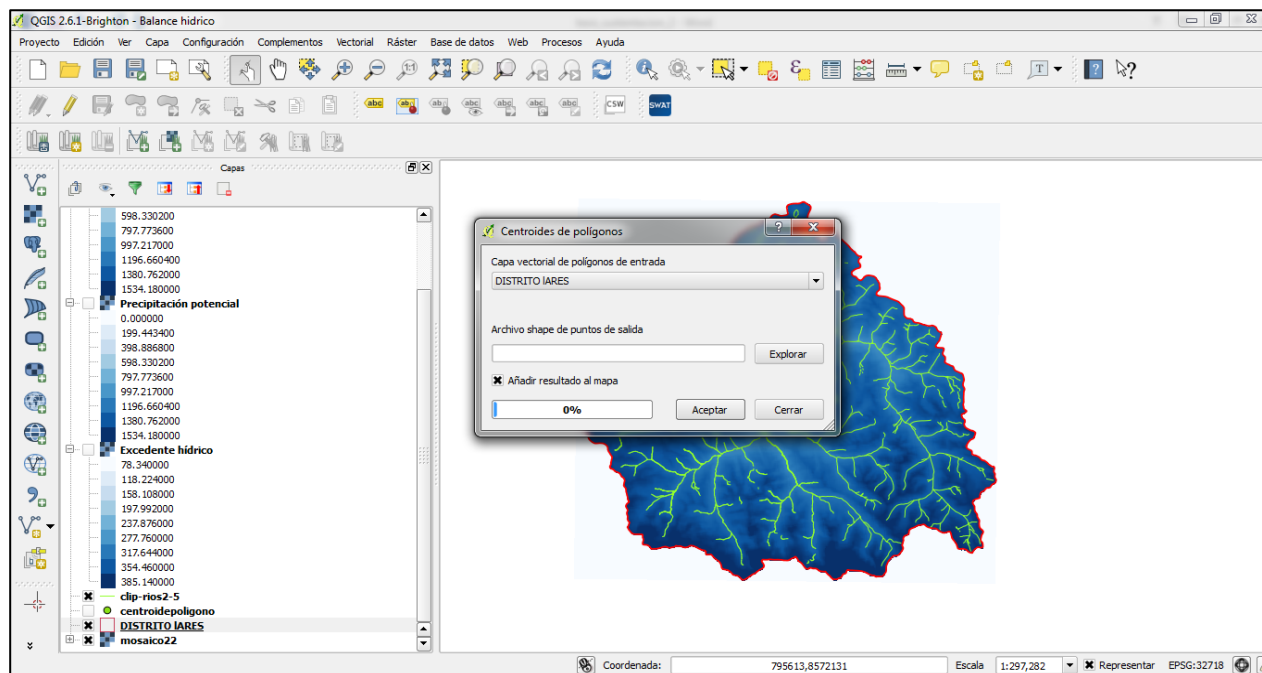


Fuente: Elaboración propia

Igualmente, para obtener una nueva capa llamada “centroide del polígono” en formato vector, se procede (click derecho, vectorial, herramientas de geometría, centroide de polígono, exportar y guardar en carpeta seleccionada). Este proceso permite obtener un punto ubicado en medio de la capa vector; el cual será pertinente para calcular las coordenadas geográficas norte y este de la nueva capa vector. Para ello, se procede (click derecho, tabla de atributos, calculadora de campos, dar nombre al nuevo campo “Este=X”/ “Norte=Y”, geometría, calcular). Posteriormente, se procede a capturar las coordenadas UTM (vectorial, captura de coordenadas, click en el centroide, comenzar captura, copiar las coordenadas).

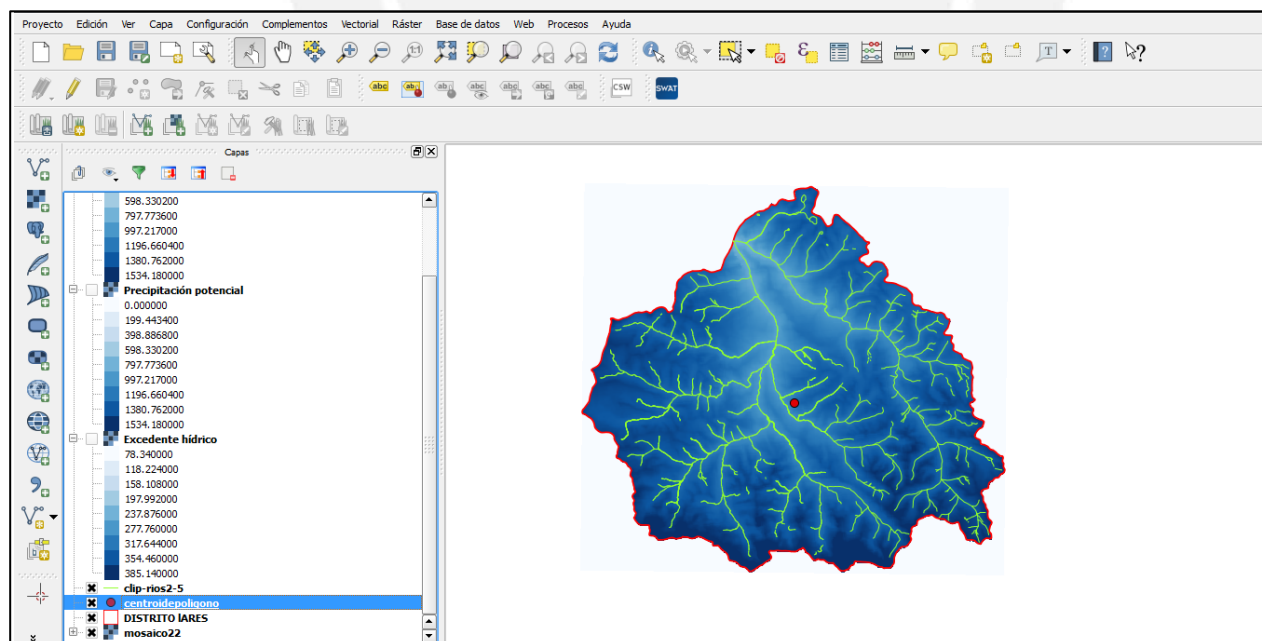
En el gráfico N°24 se muestra la interfaz utilizada para crear el centroide del polígono mediante la aplicación del programa Quantum Gis (QGis). Mientras que en el gráfico N°25 se visualiza el centroide creado (punto al centro de la cuenca en color rojo).

Gráfico N°24: Creación del centroide para estimar la distribución de precipitación y evapotranspiración en la cuenca del río Lares



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°25: Creación del centroide para estimar la distribución de precipitación y evapotranspiración en la cuenca del río Lares

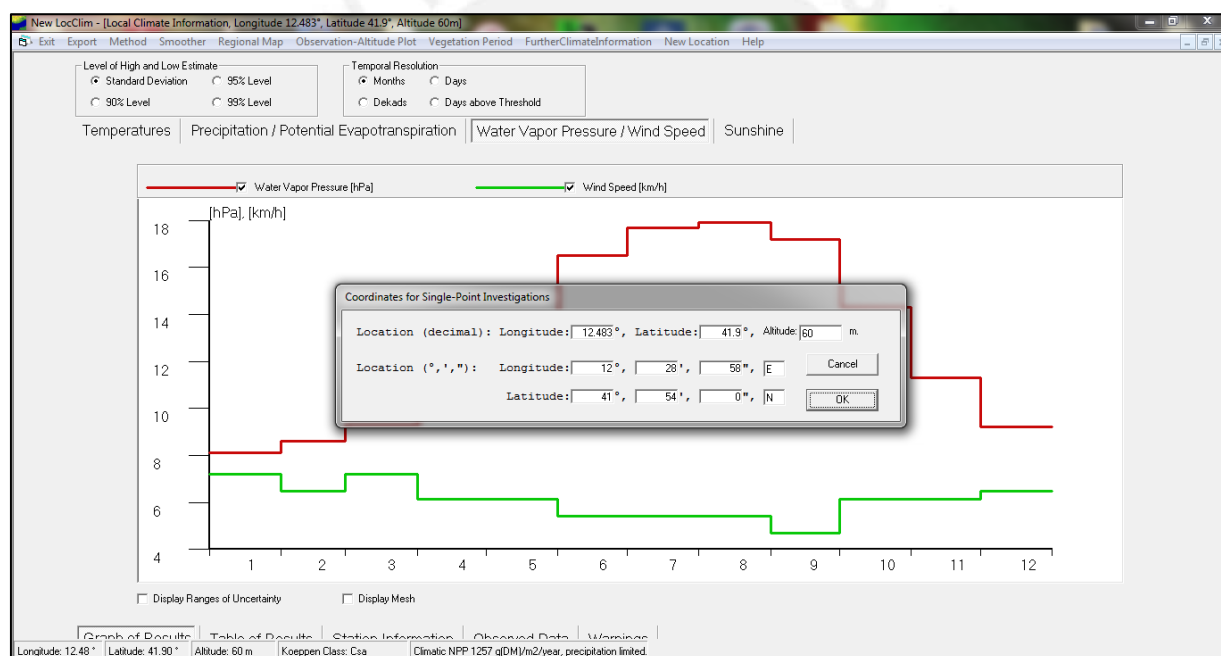


Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se obtienen los datos climatológicos de la base de datos de LocClim, para ello se emplean las coordenadas UTM y los datos de elevación (tope y valle de la cuenca) previamente obtenidos en la interface; lo cual permitirá ubicar el ámbito de interés y con este la información requerida. En esta etapa, se procede a poner ciertas restricciones a la búsqueda de información climatológica como la altitud de las estaciones de donde se obtendrán los datos y el rango de ratio entre estas.

En el gráfico N°26 se muestra la interfaz de LocClim para poder seleccionar el área de interés mediante la inserción de parámetros como son las coordenadas UTM y la elevación del tope y del fondo del valle.

Gráfico N°26: Primer paso inicial con la interfaz del sistema de base de datos climático atmosféricos de LocClim para definir el área de interés de donde se obtendrán los datos pluviométricos y de evapotranspiración



Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello, se procede a visualizar la data obtenida en la opción “workbenche”, donde se puede elegir las variables y los datos con que se desea trabajar. Una vez seleccionadas las variables climatológicas de interés (precipitación potencial, evapotranspiración potencial), luego se procede a exportar la información seleccionada (file, save, view data, exportar las variables seleccionadas, guardar, elegir carpeta donde

se quiere guardar la información). Este procedimiento se realiza dos veces, una con la información de elevación del tope como para el fondo del valle.

En el gráfico N°27 se puede visualizar la interfaz de la base de datos de LocClim para poder exportar los datos climatológicos de interés del área objeto de estudio.

Gráfico N°27: Interfaz del sistema de datos de LocClim para exportar los datos de precipitación y evapotranspiración

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, para poder visualizar y poder utilizar los datos climatológicos obtenidos, se procede a abrir una nueva hoja en Excel, y se importan los datos de las carpetas donde está contenida dicha información. Para ello, se procede (datos, datos de texto, ubicar la carpeta donde se guardó la información, elegimos los archivos de interés, definimos el espacio entre los campos a importar, aceptar, se obtiene la información exportada de las variables de interés). Repetir el procedimiento para importar la información de las variables de interés. El gráfico N°28 exhibe la interfaz de una hoja de cálculo Excel para extraer la información del LocClim.

Gráfico N°28: Extraer los datos guardados de LocClim a una hoja de cálculo Excel

The screenshot shows Microsoft Excel with two tables of climate data. The first table, 'Datos fondo de Valle', is for an elevation of 2295 meters. The second table, 'Datos tope de Valle', is for an elevation of 5346 meters. Both tables list monthly data for Precipitation Potential, Potential Evapotranspiration, and Hydrological Excess. A 'Importar archivo de texto' dialog box is open, showing the 'Biblioteca Documentos' folder.

Datos fondo de Valle				
Elevacion	Mes	Precipitación Potencial	Evapotranspiración Potencial	Excedente Hídrico
2295	Enero	194.74	111.8	82.94
	Febrero	169.32	97.71	71.61
	Marzo	140.29	105.23	35.06
	Abril	73.22	99.99	0
	Mayo	35.25	97.9	0
	Junio	26.89	79.14	0
	Julio	25.04	87.53	0
	Agosto	31	107.02	0
	Septiembre	50.44	110.86	0
	Octubre	84.91	135.26	0
	Noviembre	108.15	128.77	0
	Diciembre	154.53	115.44	39.09
	Suma	1093.78	1266.65	228.7

Datos tope de Valle				
Elevacion	Mes	Precipitación Potencial	Evapotranspiración Potencial	Excedente Hídrico
5346	Enero	209.76	80.92	128.84
	Febrero	163.53	69.21	94.32
	Marzo	168.47	74	94.47
	Abril	75.16	70.52	4.64
	Mayo	21.2	58.57	0
	Junio	1.36	54.61	0
	Julio	4.63	58.35	0
	Agosto	8.51	71.66	0
	Septiembre	37.01	78.85	0
	Octubre	68.48	107.37	0
	Noviembre	97.46	104.4	0
	Diciembre	188.03	81.71	106.32

Fuente: Elaboración propia

Para realizar el cálculo del balance hídrico potencial, se procede a copiar los datos mensuales obtenidos en una nueva hoja Excel divididos en campos creados por uno mismo (Elevación, Mes, Precipitación, evapotranspiración, excedente hídrico, recarga referencial).

En esta etapa, se procede a calcular el excedente hídrico mediante la fórmula: =SI (la precipitación potencial es mayor a la evapotranspiración, o la precipitación potencial es menor a la evapotranspiración, es igual a 0).

Esta fórmula sostiene que si la precipitación potencial es mayor a la evapotranspiración, se produce un excedente hídrico; mientras que si la evapotranspiración es mayor a la precipitación potencial, quiere decir que no hay recarga hídrica en la cuenca, donde 0 es igual al déficit en la recarga hídrica. Este procedimiento se realiza tanto para los datos mensuales del fondo como para el tope de valle. En la tabla N°24 y 25, se puede apreciar los datos mensuales obtenidos para cada variable de interés, y los resultados de las operaciones previamente descritas para obtener los campos del excedente hídrico y la recarga referencial.

En la tabla N°24 se exhiben los datos de las variables climatológicas obtenidas según el parámetro altitudinal (2295 m.s.n.m) del fondo del valle.

Tabla N°24: Datos extraídos de LocClim del fondo de valle de la cuenca del río Lares

Datos de Valle	fondo	Mes	Precipitación Potencial	Evapotranspiración Potencial	Excedente Hídrico	Recarga Referencial
Elevación						
2295		Enero	194.74	111.8	82.94	41.47
		Febrero	169.32	97.71	71.61	35.805
		Marzo	140.29	105.23	35.06	17.53
		Abril	73.22	99.99	0	0
		Mayo	35.25	87.9	0	0
		Junio	26.89	79.14	0	0
		Julio	25.04	87.53	0	0
		Agosto	31	107.02	0	0
		Septiembre	50.44	110.86	0	0
		Octubre	84.91	135.26	0	0
		Noviembre	108.15	128.77	0	0
		Diciembre	154.53	115.44	39.09	19.545
Suma		Anual	1093.78	1266.65	228.7	114.35

Fuente: Elaboración propia



En la tabla N°25 se exhiben los datos de las variables climatológicas obtenidas según el parámetro altitudinal (5346 m.s.n.m) del tope del valle.

Tabla N°25: Datos extraídos de LocClim del tope de valle de la cuenca del río Lares

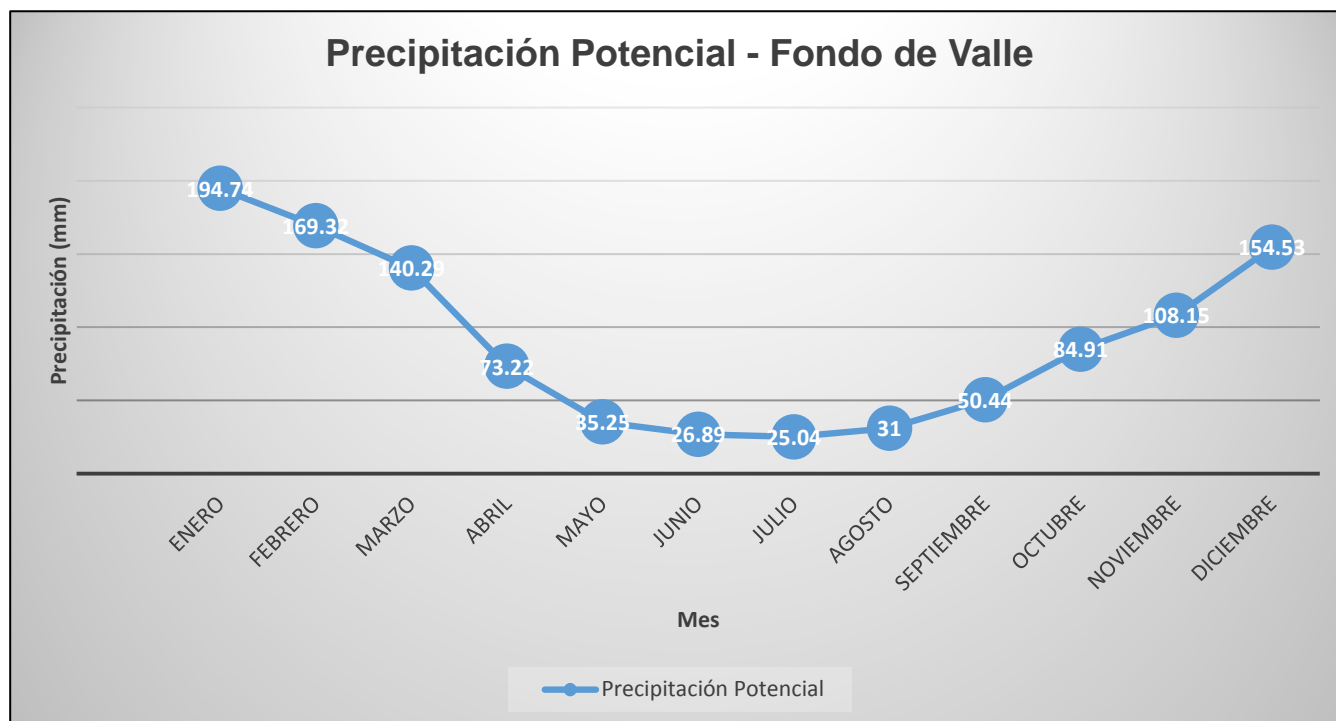
Datos tope de Valle	Mes	Precipitación Potencial	Evapotranspiración Potencial	Excedente Hídrico	Recarga Referencial
Elevación					
5346	Enero	209.76	80.92	128.84	64.42
	Febrero	163.53	69.21	94.32	47.16
	Marzo	168.47	74	94.47	47.235
	Abril	75.16	70.52	4.64	2.32
	Mayo	21.2	58.57	0	0
	Junio	1.38	54.61	0	0
	Julio	4.63	58.35	0	0
	Agosto	8.51	71.66	0	0
	Septiembre	37.01	78.85	0	0
	Octubre	68.48	107.37	0	0
	Noviembre	97.46	104.4	0	0
	Diciembre	188.03	81.71	106.32	53.16
Suma	Anual	1043.62	910.17	428.59	214.295

Fuente: Elaboración propia

Como puede apreciarse en las tablas N°24 y 25, en la cuenca hidrográfica del río Lares, el excedente hídrico se produce en los meses de lluvia correspondiente a los meses entre diciembre y marzo; mientras que en el resto de meses correspondiente a periodos de estiaje o no lluvia, no existe excedente hídrico. Por lo que puede inferirse que el excedente hídrico y consecuentemente la recarga referencial en la cuenca es estacional.

El gráfico N°29 representa el comportamiento de la precipitación potencial del fondo de valle para el periodo de un año.

Gráfico N°29: Datos de Precipitación potencial del fondo de valle extraídos de LocClim

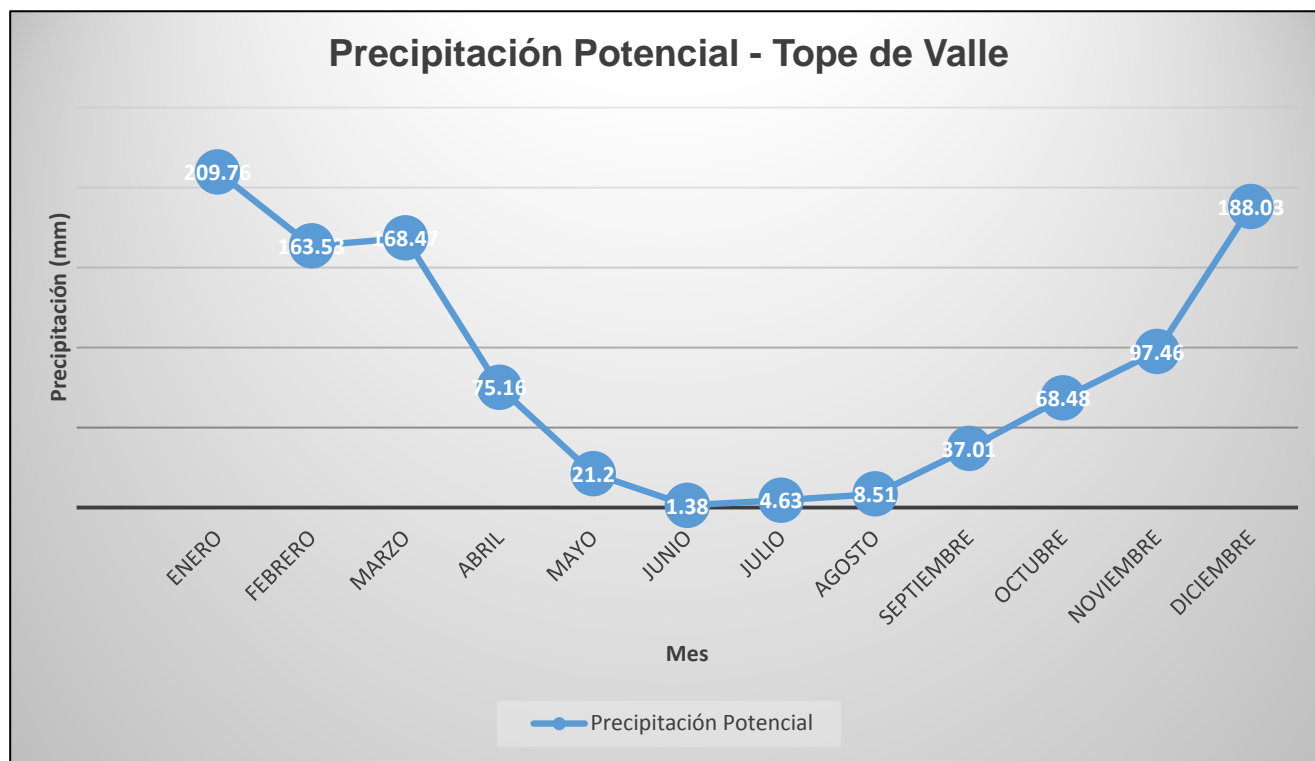


Fuente: Elaboración propia en base a datos pluviales de LocClim

Como puede observarse en el gráfico N°29, la precipitación en el fondo de valle de la cuenca en estudio es estacional; pues sus mayores picos se producen en la época de lluvias entre los meses de noviembre y marzo, mientras que en el resto de meses los valores pluviales son inferiores.

Asimismo, la caracterización del comportamiento pluvial en el tope de valle de la cuenca es representada en el gráfico N°30.

Gráfico N°30: Datos de precipitación potencial del tope de valle extraídos de LocClim



Fuente: Elaboración propia en base a datos pluviales de LocClim

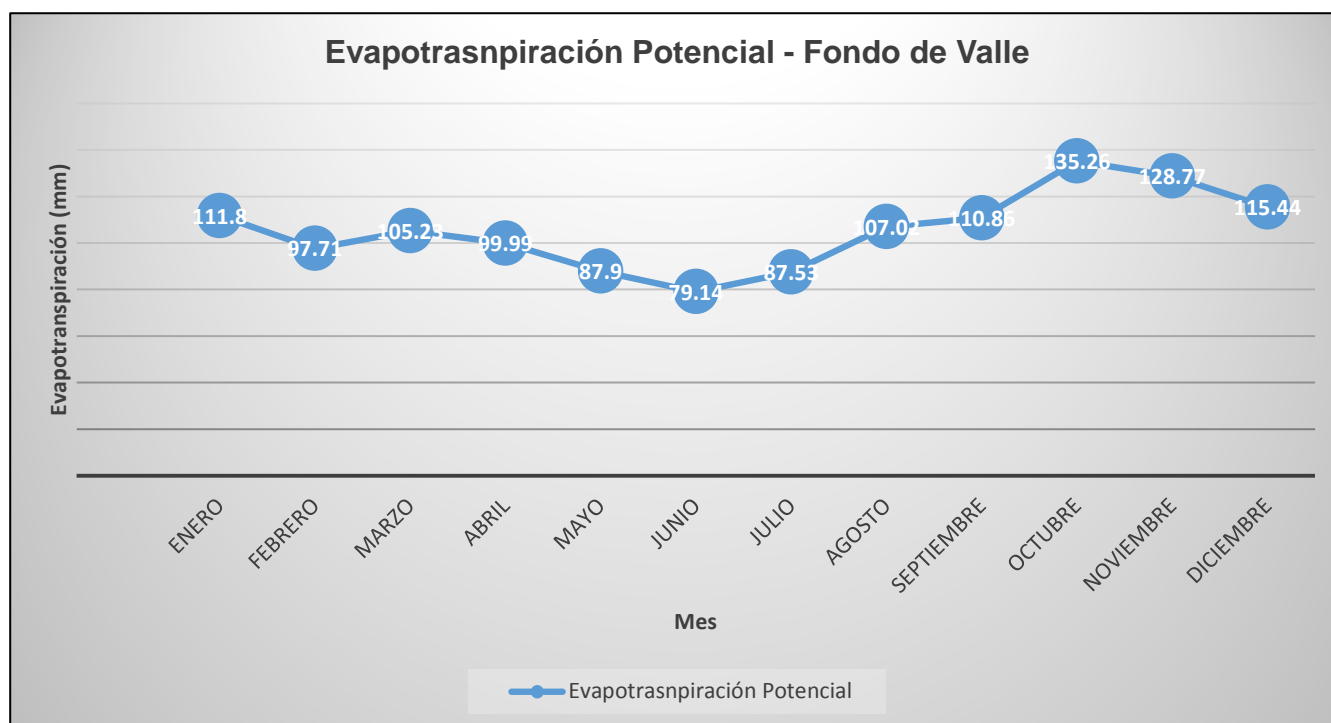
Observando el gráfico N°30, se puede concluir que los mayores picos en el tope de valle de la cuenca se producen entre los meses de noviembre y marzo; los cuales corresponden al periodo de lluvia, mientras que en los demás meses se observan valores pluviales inferiores.

Analizando los gráficos N°29 y 30, se puede observar que la suma total de la precipitación potencial en el fondo de valle de la cuenca es mayor (1093.78 mm) en relación a la suma total de la precipitación potencial en el tope de valle (1043.62 mm); sin embargo se observó también que la precipitación potencial alcanza sus mayores picos en términos de cantidad pluvial (mm) en épocas de lluvia en el tope de valle, y no así en el fondo de valle de la cuenca. Entonces, resultó pertinente entender a qué se debe esta diferencia entre el fondo de valle y el tope de valle en relación a la suma total de la precipitación potencial, si los mayores picos se observan en el tope de valle. En ese sentido, se identificó que en el fondo de valle la precipitación en épocas de estiaje mantiene un volumen pluviométrico mayor al observado en el tope de valle; lo que origina que al comparar la suma total de la precipitación potencial entre el fondo y el tope de valle, resulte ser mayor el valor pluvial

obtenido para el fondo de valle. Asimismo, resulta pertinente representar el comportamiento de la otra variable analiza, que corresponde a la evapotranspiración potencial tanto en el fondo del valle como en el tope del valle de la cuenca.

En ese sentido, el gráfico N°31 expone el comportamiento de dicha variable en el fondo de valle.

Gráfico N°31: Datos de Evapotranspiración potencial del fondo de valle extraídos de LocClim

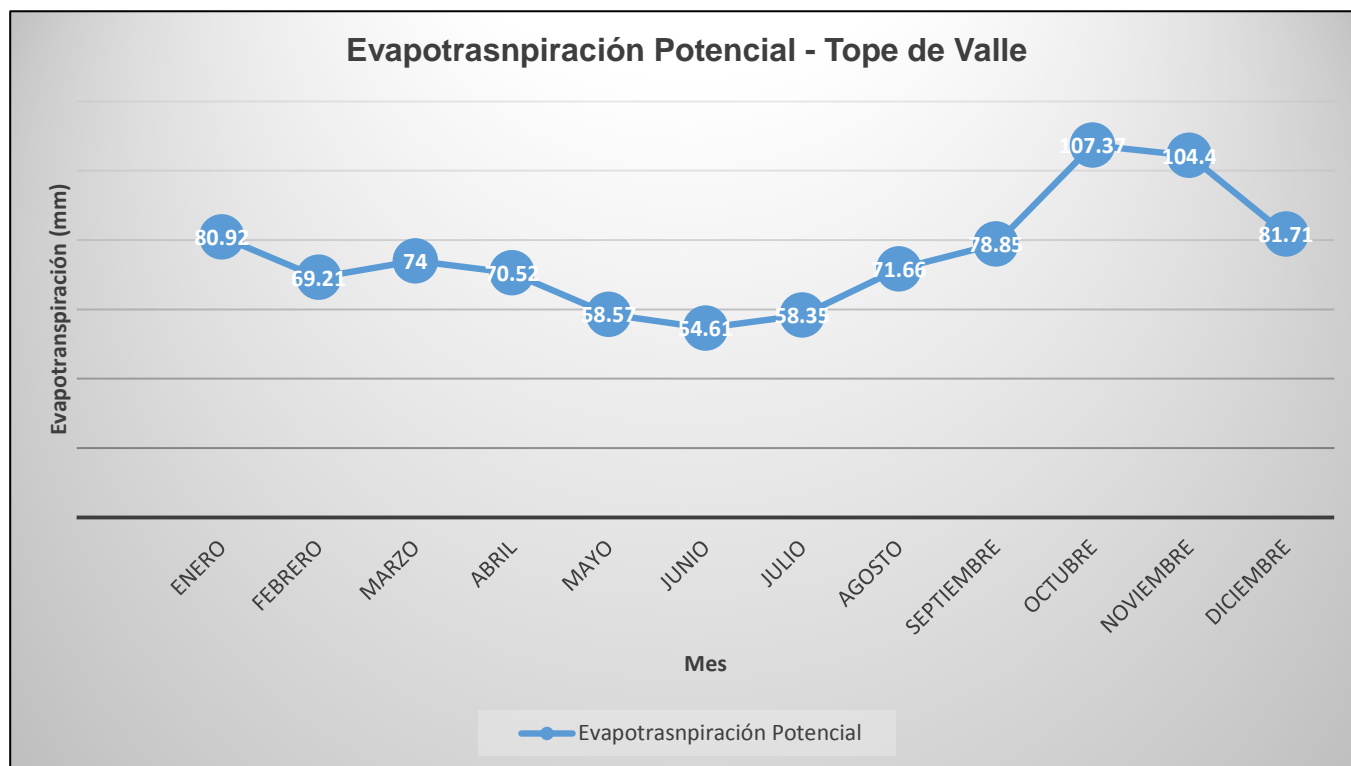


Fuente: Elaboración propia en base a datos de evapotranspiración de LocClim

En base a la observación del gráfico N°31 y los valores representados en el mismo, se puede concluir que en el fondo de valle la evapotranspiración es mayor en el tiempo de lluvias, entre los meses de octubre y marzo; mientras que en el resto de meses se percibe una relativa disminución de la evapotranspiración.

Del mismo modo, es preciso representar mediante el gráfico N°32 el comportamiento de la evapotranspiración potencial en el tope de valle de la cuenca.

Gráfico N°32: Datos de Evapotranspiración potencial del tope de valle extraídos de LocClim



Fuente: Elaboración propia en base a datos de evapotranspiración de LocClim

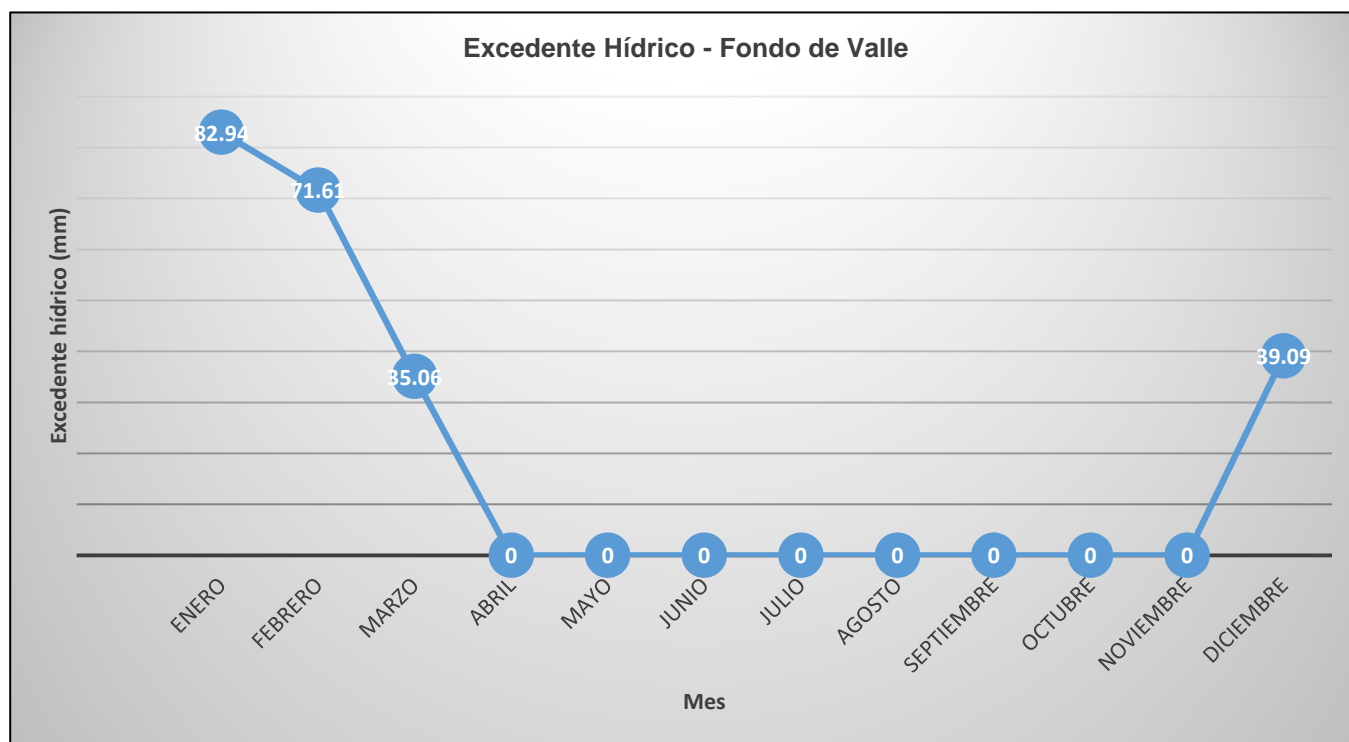
En base al gráfico N°32, se puede concluir que los mayores picos de la evapotranspiración alcanzados en el tope de valle de la cuenca se producen en la época de lluvias entre los meses de octubre y marzo; mientras que en el resto de meses la evapotranspiración presenta disminución en los valores representados.

Igualmente, comparando los gráficos N°31 y 32 se puede concluir que los mayores picos de evapotranspiración alcanzados en ambos gráficos suceden en época de lluvias. Sin embargo, los más altos valores identificados se dan en el fondo de valle en relación a los valores identificados en el tope de valle de la cuenca; esto puede deberse a diversos factores internos como externos como la cobertura vegetal, la exposición solar, entre otros.

En ese sentido, como resultado del análisis de ambas variables (precipitación y evapotranspiración potencial), es importante conocer el comportamiento del excedente hídrico; el cual es resultado de la relación entre ambas variables en la cuenca de estudio.

Para lo cual se procede a presentar los siguientes gráficos. En primer lugar, el gráfico N°33 representa el excedente hídrico del fondo de valle de la cuenca.

Gráfico N°33: Datos del Excedente hídrico potencial del fondo de valle generados a partir de los datos extraídos de LocClim



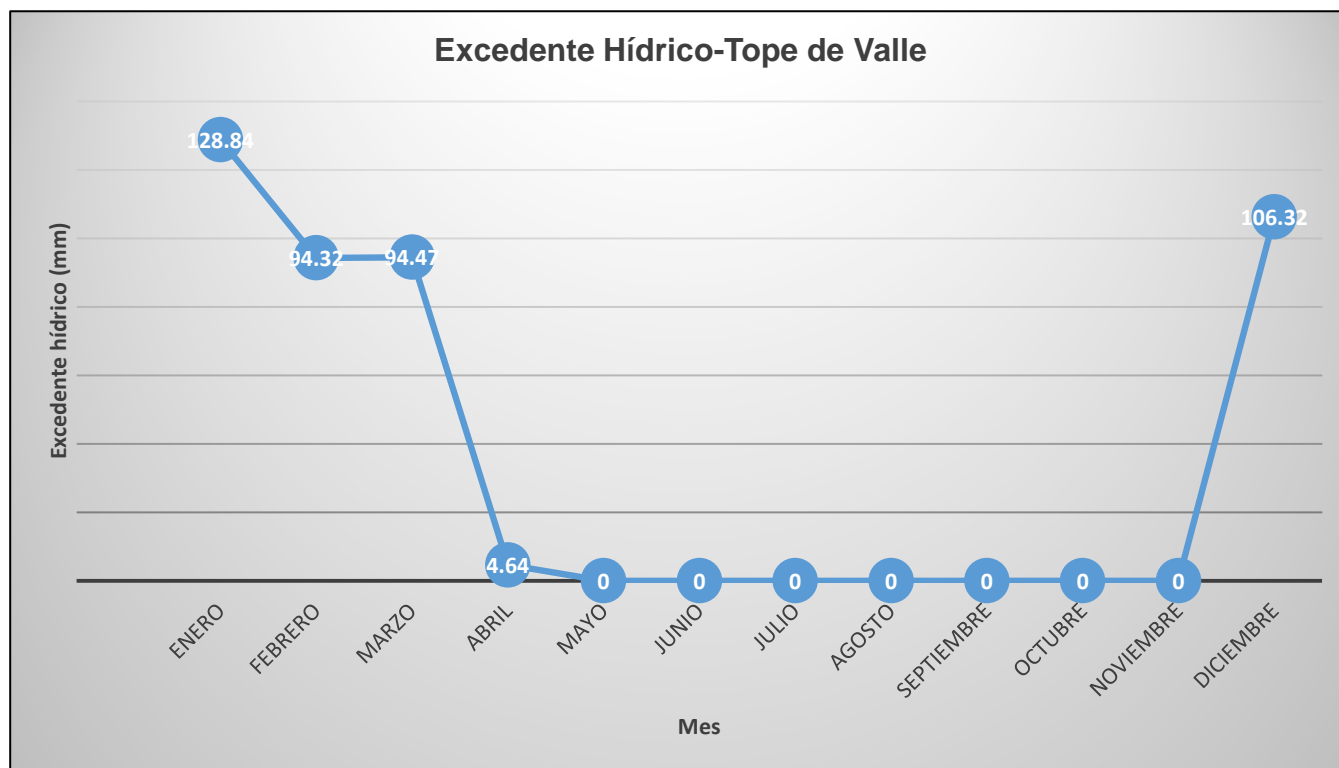
Fuente: Elaboración propia

En base al gráfico N°33, se puede concluir que el excedente hídrico potencial en el fondo de valle de la cuenca en estudio se produce en épocas de lluvia, que para la zona en mención corresponde a los meses entre diciembre y marzo; mientras que el resto de meses no se percibe un excedente hídrico, pues se mantienen en valor "0" o por debajo de este.

El valor de la suma total del excedente hídrico potencial en un periodo de un año para el fondo de valle es de (228.7 mm).

Igualmente, es preciso representar mediante el gráfico N°34 la evapotranspiración potencial para el tope de valle de la cuenca.

Gráfico N°34: Datos del Excedente hídrico potencial del tope de valle generados a partir de los datos extraídos de LocClim



Fuente: Elaboración propia

Observando el gráfico N°34, se puede concluir que al igual que lo que ocurre en el fondo de valle, el excedente hídrico que se produce en el tope de valle de la cuenca se da en épocas de lluvia entre los meses de diciembre a marzo; mientras que en los meses de estiaje el valor de excedente hídrico se encuentra en “0” o por debajo del mismo.

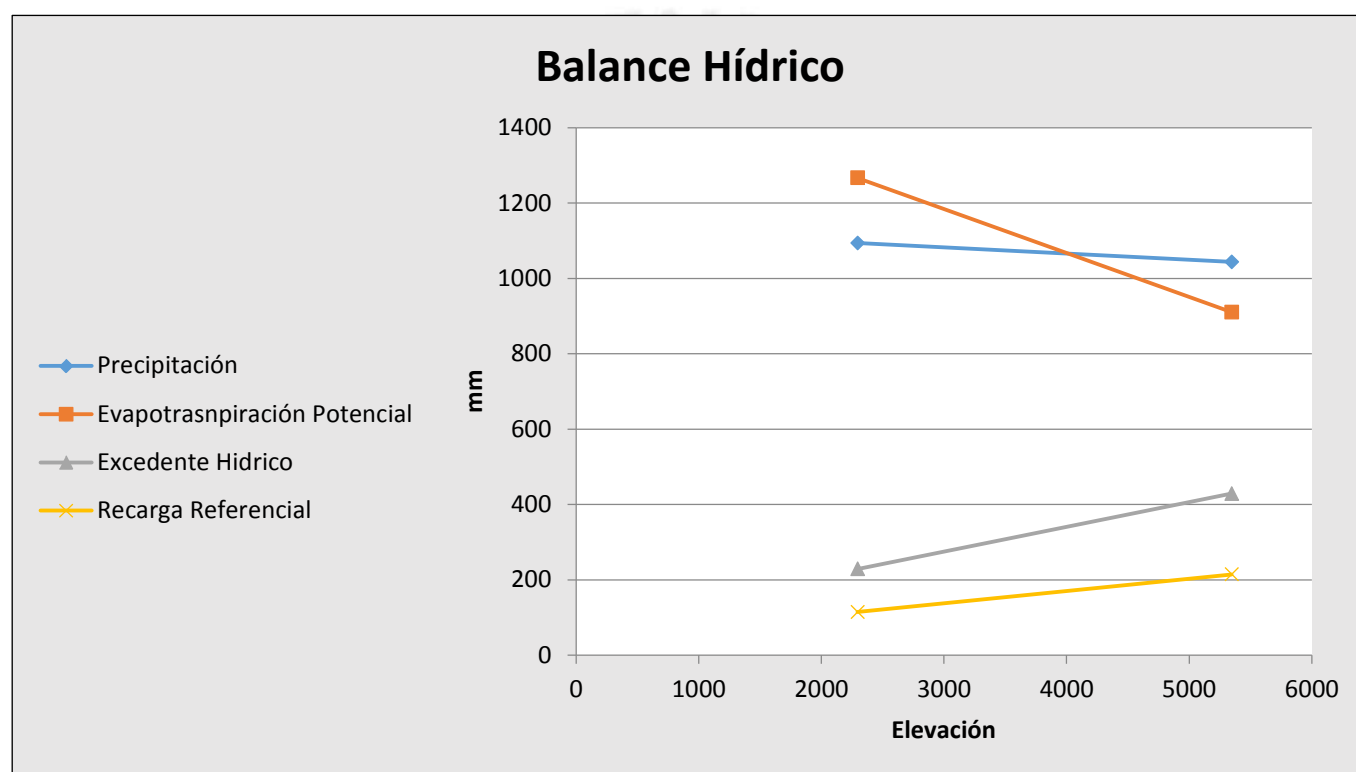
El valor de la suma total del excedente hídrico potencial en un periodo de un año para el tope de valle es de (428.59 mm).

Comparando los gráficos N° 33 y 34 se puede concluir que el excedente hídrico es mayor en el tope de valle (428.59 mm) y menor en el fondo de valle (228.7 mm), a pesar de que los valores de precipitación son mayores en el fondo de valle (1093.78 mm) en relación al tope de valle (1043.62 mm); y esto puede ser ocasionado por los niveles de evapotranspiración potencial más bajos en este último (910.17 mm). Siendo la evapotranspiración mayor en el fondo de valle (1266.65 mm) y menor en el tope de valle de la cuenca (910.17 mm), este puede ser originado por la menor o mayor presencia de la

cobertura vegetal; el cual puede ser mayor en el tope de valle, y por el cual existe mayor excedente hídrico en estas zonas altas que en las partes bajas de la cuenca.

Consecuentemente, para un mejor entendimiento del estado presente y futuro del balance hídrico de la cuenca, se procede a realizar un gráfico de dispersión entre los totales o sumas finales de los datos de las variables representados en las tablas (precipitación potencial, evapotranspiración potencial, balance hídrico y recarga referencial); ello se realiza entre los datos del fondo y los datos de tope de valle; lo que puede ser apreciado en el gráfico N°35.

Gráfico N°35: Balance Hídrico de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el gráfico N°35, la altitud (m) es un factor importante en el comportamiento de la precipitación, evapotranspiración y excedente hídrico. La precipitación potencial es mayor en el fondo de valle (1093.78 mm) y tiende a disminuir levemente en el tope de valle (1043.62 mm); mientras que la evapotranspiración en relación a la precipitación potencial es mayor en el fondo de valle (1266.65 mm) y menor que la precipitación potencial en el fondo de valle; aunque esta tienda a disminuir fuertemente en el tope de valle (910.17 mm).

En tal sentido, en relación a la diferencia de umbrales de la precipitación y evapotranspiración potencial tanto en el fondo como en el tope del valle, el excedente hídrico es resultado del equilibrio entre ambas variables. El excedente hídrico es mayor en el tope de valle (428.59 mm) y menor en el fondo de valle (228.7 mm); esta diferencia está fuertemente condicionada por la evapotranspiración, la cual es mucho menor en el tope de valle (910.17 mm) que en el fondo del mismo (1266.65 mm), pues la precipitación potencial no tiene gran inferencia; ya que, tiene un comportamiento casi homogéneo tanto en el fondo (1093.78 mm) como en el tope del valle (1043.62 mm). Asimismo, la recarga referencial tiene el mismo patrón que el excedente hídrico en relación al equilibrio entre la precipitación y evapotranspiración potencial.

De igual forma para tener una mejor apreciación visual de la diferencia y el comportamiento entre la precipitación y evapotranspiración potencial en la cuenca, se realizó el cálculo de la línea de tendencia mediante una regresión lineal para cada variable estudiada (precipitación, evapotranspiración y excedente hídrico potencial) en Excel. Obteniéndose los siguientes resultados:

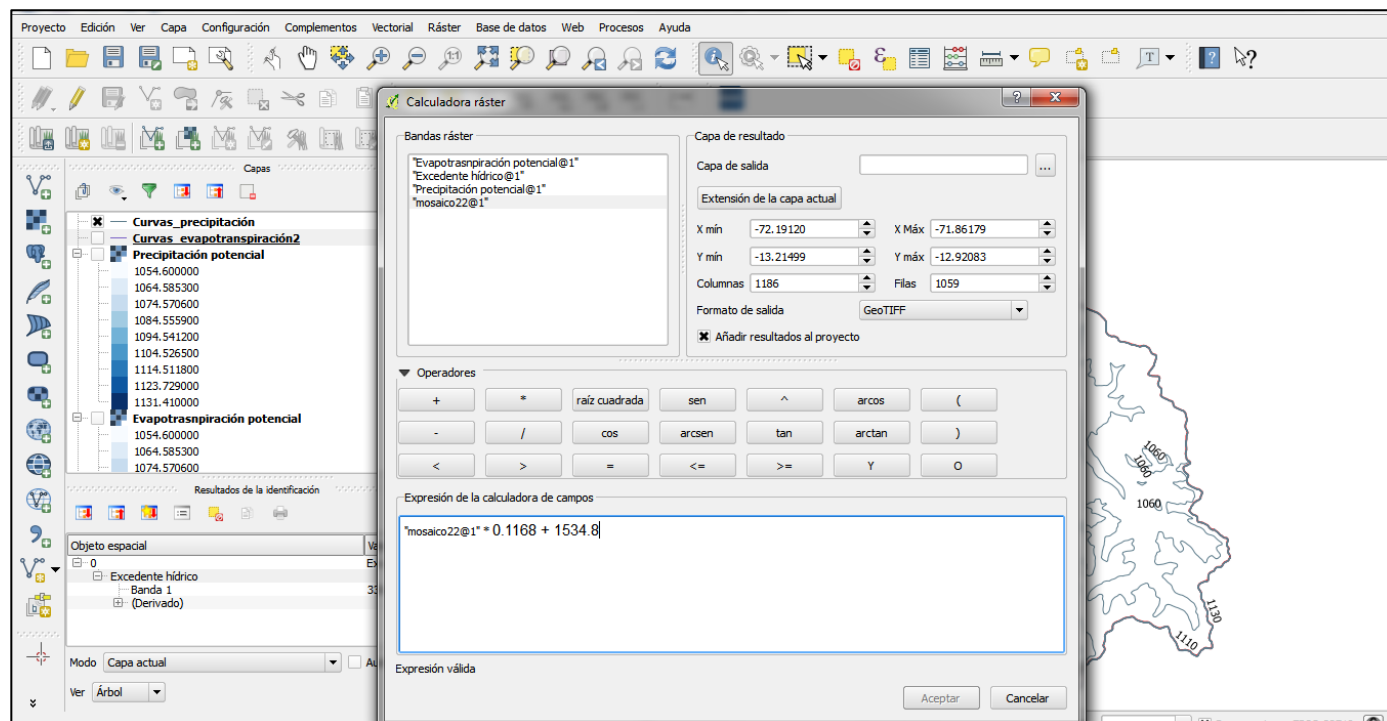
-Evapotranspiración Potencial: $Y = -0.1168x (\text{ELEV}) + 1534.8$

-Precipitación potencial: $Y = -0.0164x (\text{ELEV}) + 1131.5$

-Excedente hídrico: $Y = 0.0655x (\text{ELEV}) + 78.34$

En base a estos resultados, en el programa Quantum Gis se procede a realizar un cálculo algorítmico para cada variable de interés. Para ello, se requiere en primer lugar de tener y habilitar la capa raster del área objeto de investigación, posteriormente se abre la calculadora de raster y se procede a introducir la formula algorítmica en base a la suma o resta según corresponda de la variable a calcular (precipitación y evapotranspiración potencial). En primer lugar, a la capa raster inicial se le suma el resultado obtenido en la regresión lineal obtenida para la precipitación potencial ($Y = -0.0164x (\text{ELEV}) + 1131.5$). El resultado es una capa raster que ilustra la distribución de la precipitación potencial en la cuenca del río Lares. El mismo procedimiento se realiza para el cálculo de la distribución de la evapotranspiración potencial en la cuenca. El gráfico N°36 permite visualizar la interfaz para realizar el cálculo de la precipitación, evapotranspiración y excedente hídrico potencial de la cuenca hidrográfica del río Lares.

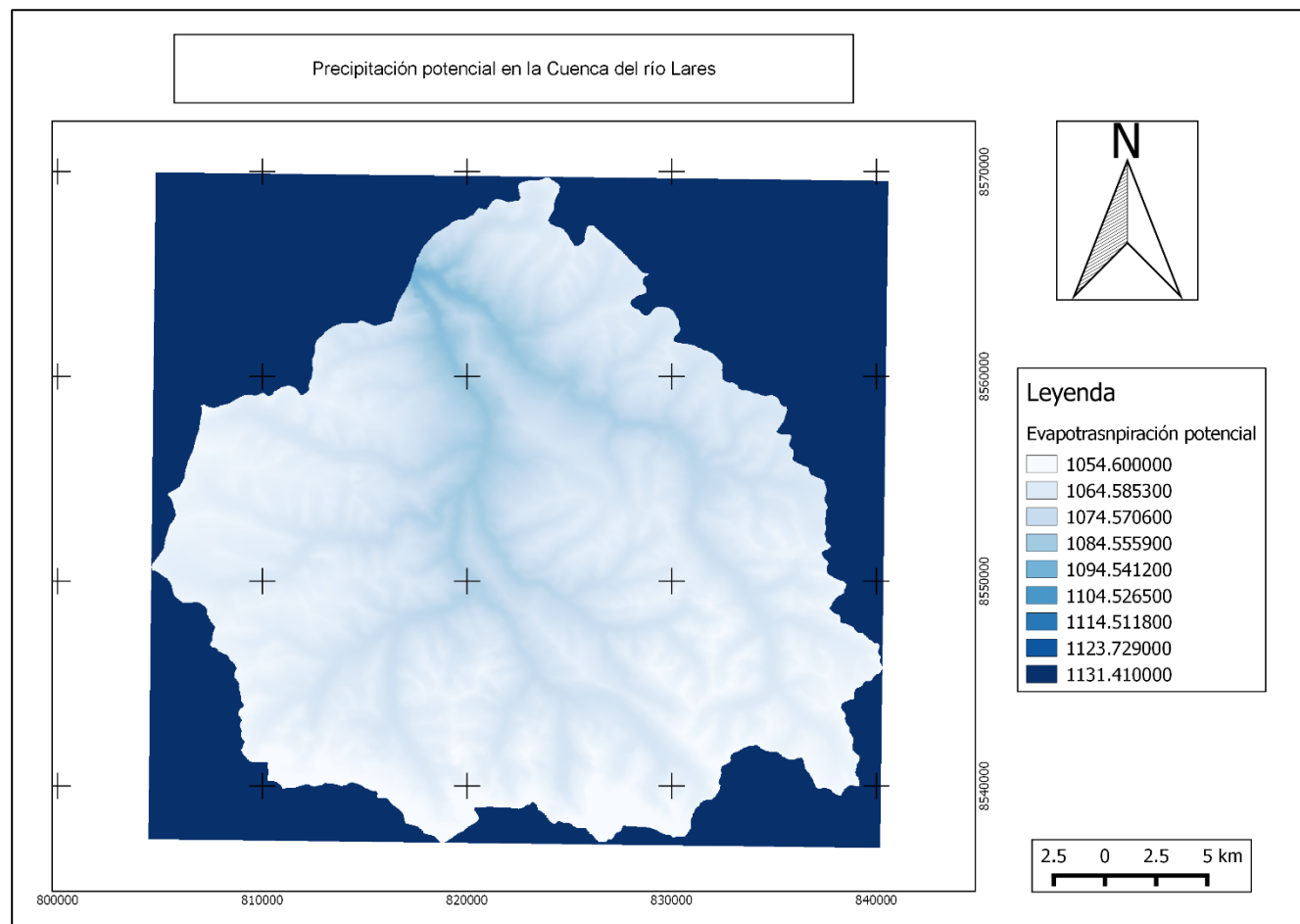
Gráfico N°36: Cálculo de la precipitación y evapotranspiración potencial en Quantum Gis (QGIS)



Fuente: Elaboración propia

En este sentido se procede a presentar los mapas N°10, 11 y 12 obtenidos para cada variable de interés y así poder observar de mejor manera la diferencia entre las capas raster de la distribución de precipitación evapotranspiración y excedente hídrico en la cuenca estudiada.

Mapa N°10: Distribución espacial de la precipitación potencial en la cuenca hidrográfica del río Lares

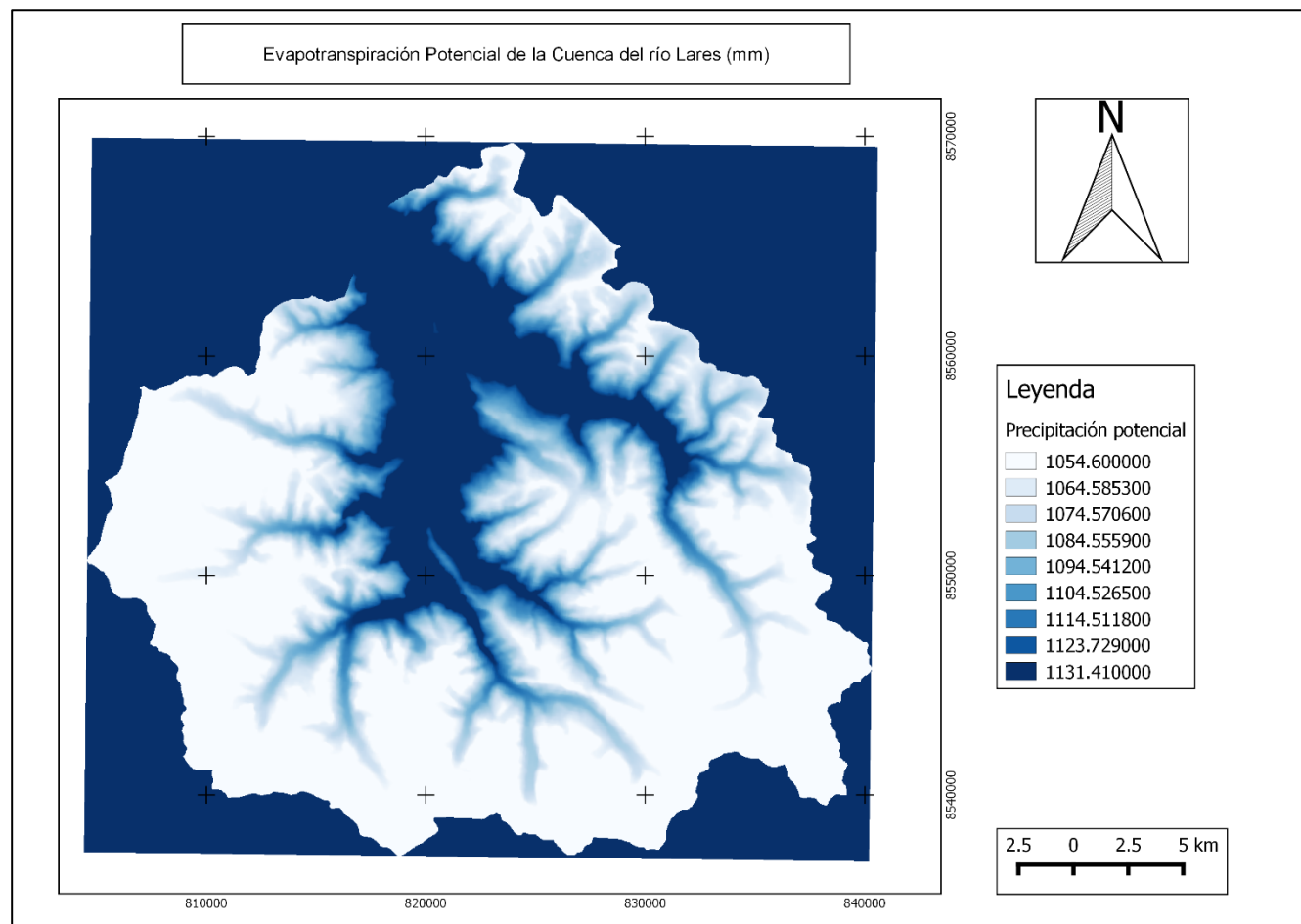


Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el mapa N°10, la distribución de la precipitación potencial en la cuenca del río Lares es casi homogénea; fluctuando entre valores de 1054 mm hasta 1131 mm de lluvia. Los valores más altos se presentan en los fondos de valle; lo cual puede apreciarse por un tono más oscuro del color azul, mientras que los valores más bajos se presentan en los tonos de azul más claros.

Por otro lado, el mapa N°11 representa la distribución de la evapotranspiración potencial en la cuenca del río Lares.

Mapa N°11: Distribución espacial de la evapotranspiración potencial en la cuenca hidrográfica del río Lares

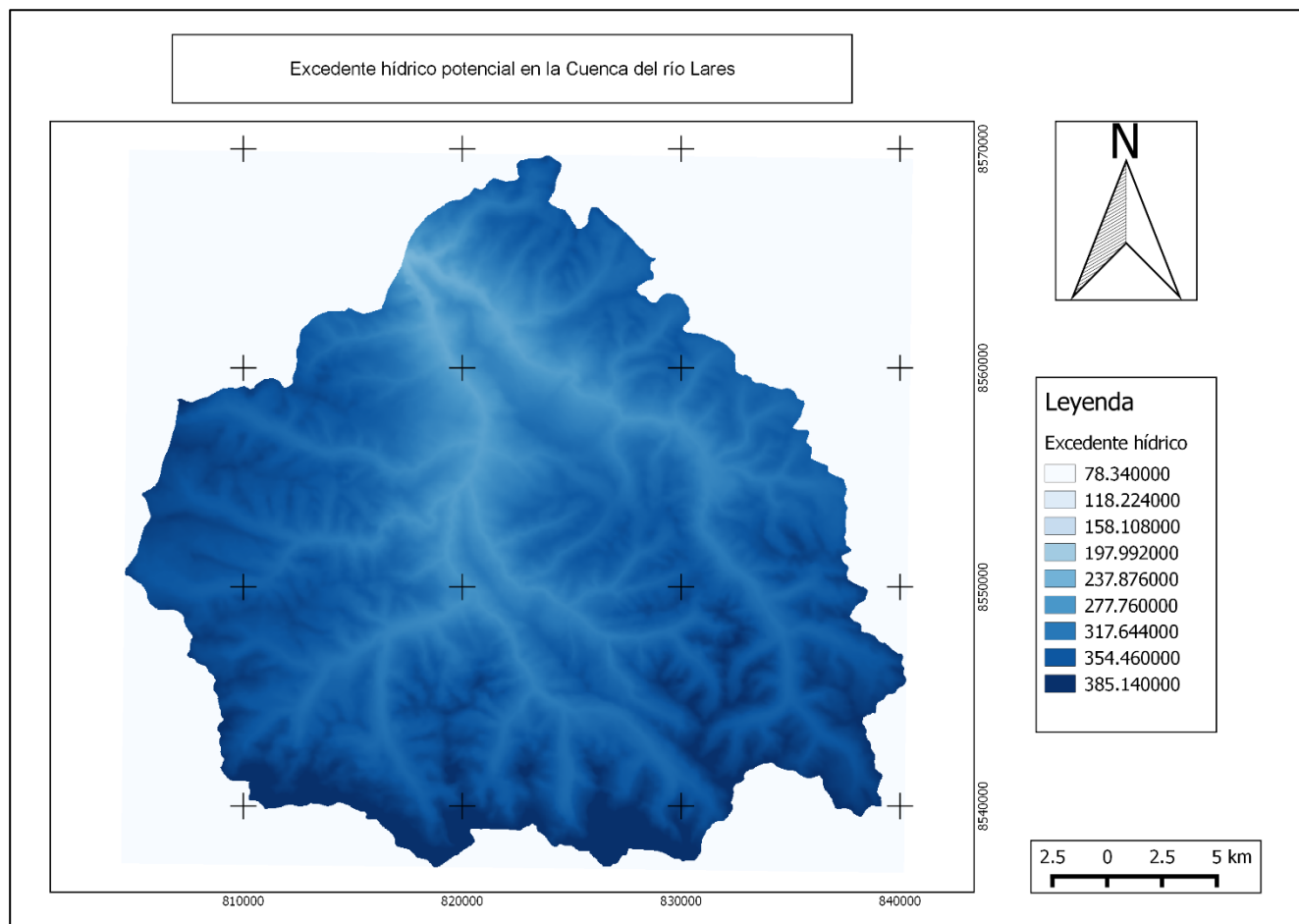


Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el mapa N°11, claramente existe mayor evapotranspiración en el fondo de valle que en el tope de valle. Los valores más altos de evapotranspiración son representados por un tono más fuerte del color azul, mientras los que los valores más bajos son representados por un tono más claro del color azul. Estos valores fluctúan entre 1054 y 1131 mm de agua evaporada.

Del mismo modo, para poder visualizar de mejor forma la distribución del excedente hídrico en la cuenca, se muestra el mapa N° 12.

Mapa N°12: Distribución del excedente hídrico potencial de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en el mapa N°12 la distribución del excedente hídrico es casi homogéneo; sin embargo, presenta este es mayor en el tope de valle que en el fondo de valle.

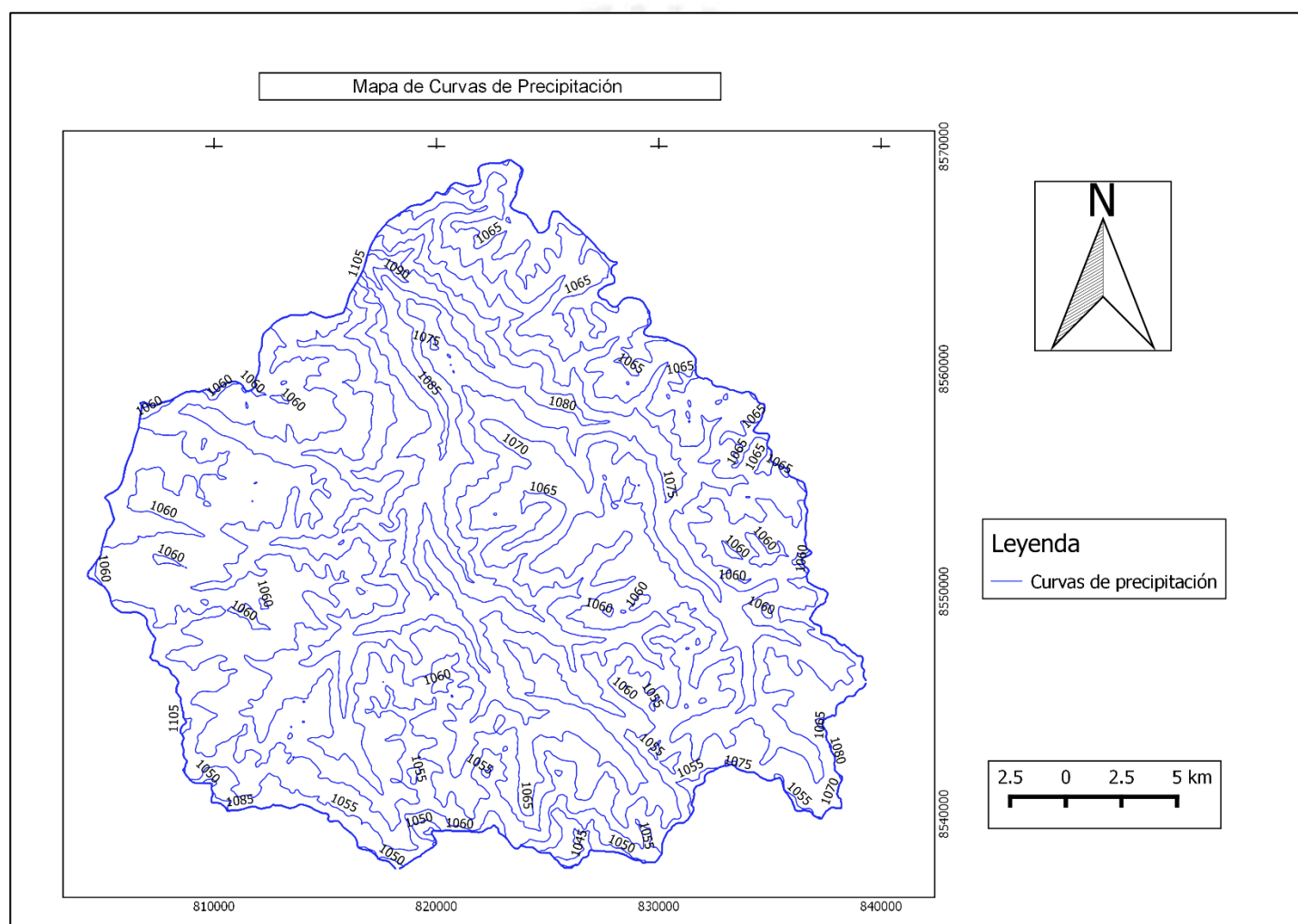
Distribución del excedente hídrico potencial en la cuenca:

Acorde al mapa N°12, los valores fluctúan entre 78 mm y 385 mm; observándose mayor excedente hídrico en el tope o cabeceras de cuenca; mientras que en el fondo de valle existe menor excedente hídrico. Esto se debe a lo anteriormente expuesto, que existe mayor evapotranspiración en el fondo de valle o cuenca que en el tope o cabecera de la cuenca.

En este mismo sentido, para tener más claro aún la distribución de la precipitación y evapotranspiración potencial se realizaron mapas de curvas de precipitación y evapotranspiración que son presentados a continuación. Los mapas N°13 y 14, representan la distribución de las variables medidas en el territorio de la cuenca objeto de investigación.

En el mapa N°13, se visualiza las curvas de precipitación; donde se puede observar claramente en los valores de las isoyetas de precipitación es mayor en el fondo de valle (2295 m.s.n.m.) en relación al tope de valle (5346 m.s.n.m.).

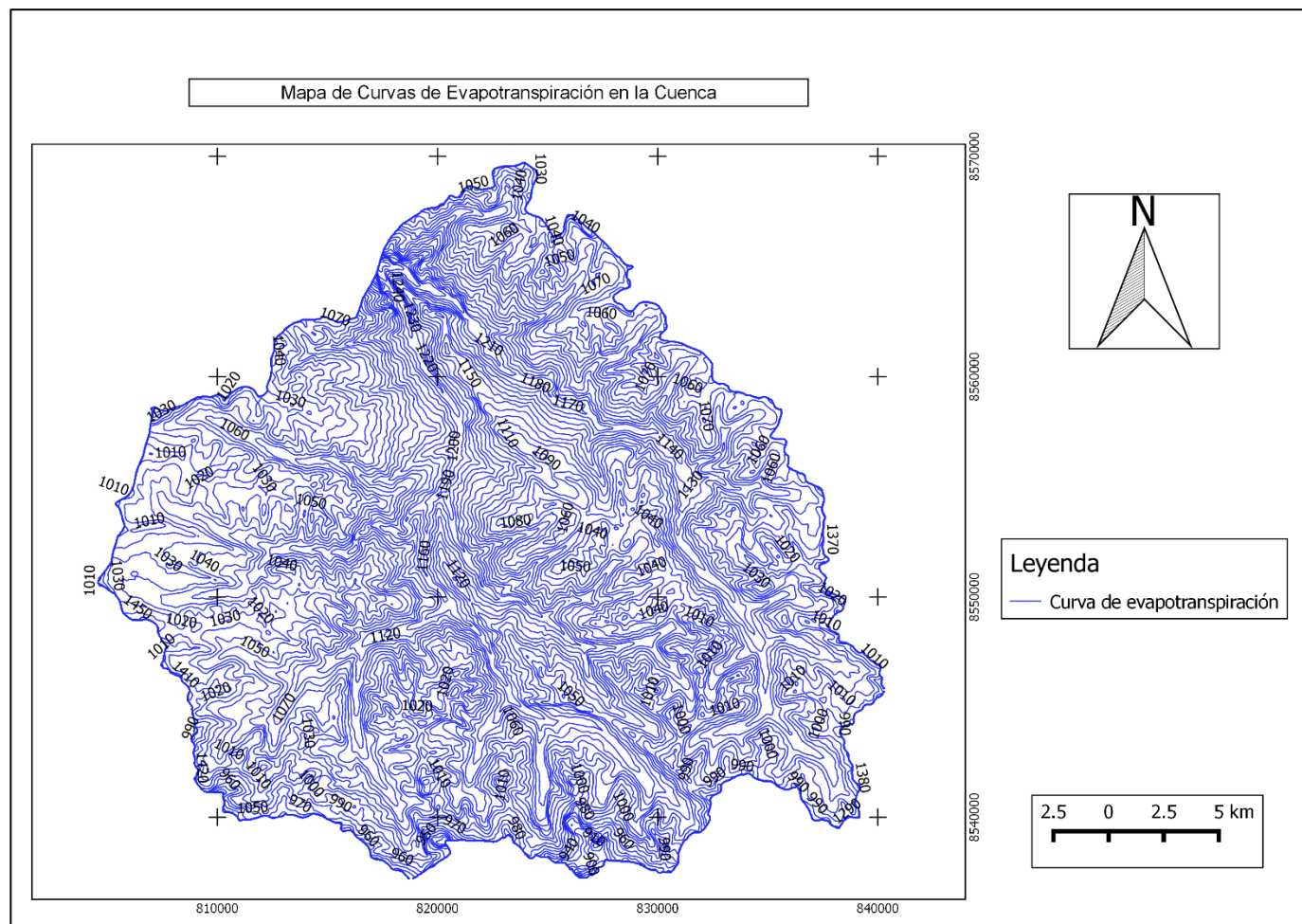
Mapa N°13: Mapa de Curvas de la precipitación potencial en la cuenca del río Lares



Fuente: Elaboración propia

Asimismo, el mapa N°14 representa las curvas de evapotranspiración en el territorio de la cuenca en estudio.

Mapa N° 14: Mapa de Curvas de la evapotranspiración potencial en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Elaboración propia

En base a estos resultados de estimación y cálculo del balance hídrico para la cuenca hidrográfica del río Lares, se puede concluir que el equilibrio entre la precipitación y evapotranspiración está determinada por factores internos como son el índice de precipitación evapotranspiración mensual, la dinámica natural del ciclo hidrológico en dicha cuenca, y por la injerencia de factores externos como son la altitud, la vegetación, la distribución espacial de la cuenca, la topografía y pendiente.

En conclusión, como pudo observarse en las imágenes previas, la distribución de ambas variables no es homogénea en la cuenca y por tal, existen desequilibrios en el balance hídrico en las zonas altas y bajas; pues en zonas bajas o fondo de valle donde hay mayor precipitación, la evapotranspiración potencial es mayor a la precipitación; mientras que en

zonas altas, donde la precipitación es menor la evapotranspiración es menor igualmente. El balance hídrico es estacional, es positivo en épocas de lluvia y es negativo en épocas de estiaje.

Por otro lado, en relación a la gestión del agua en el distrito de Lares, se ha creado una Junta Administradora del Servicio de Saneamiento (JASS) en concertación y participación de la población local; cuyas funciones y responsabilidades se dirigen a procurar el adecuado aprovisionamiento y gestión hídrica en materia de saneamiento básico en el centro poblado de Lares.

Así también, existen proyectos de Integración de las cuencas Lacco y Lares para un mayor crecimiento económico y funcional; de igual forma, existen proyectos de mantenimiento y construcción de baños termo-medicinales en las localidades de Lares y Choquecancha del distrito (Municipalidad Distrital de Lares, 2006). No obstante, la planificación y gestión del recurso es puntual, pues está orientada a satisfacer fines independientes y concretos, ya sea para un uso poblacional, agropecuario, u otro; mas no existe una administración y dirección integral de manejo de las fuentes hídricas, que disponga de los medios e instrumentos para su disponibilidad y suministro conjunto.

En síntesis, la gestión hídrica distrital es ínfima a nivel interinstitucional, intersectorial e intergubernamental, no existe presencia física de instituciones u organismos desconcentrados del gobierno regional y nacional en materia de gestión hídrica como la existencia de la Autoridad Local del Agua u otra; igualmente existe poca participación y coordinación entre el gobierno local, las instituciones estatales y la población, lo que se traduce en manejos inadecuados de las acciones y actividades que requieren del recurso (Municipalidad Distrital de Lares, 2006).

VI. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo pretende demostrar, en base a información cuantitativa y cualitativa, la hipótesis del tema de investigación en base a la revisión bibliográfica, análisis del balance hídrico en la cuenca objeto de estudio, y la sistematización oportuna de la información recolectada tanto en la fase de Gabinete como en la fase de Trabajo de Campo. Posteriormente, se procede al análisis respectivo de la información, a su presentación y descripción.

En primer lugar, en relación a la información identificada y recolectada en la fase de gabinete se decidió utilizar diversos informes, investigaciones y estudios para poder construir el marco teórico y los antecedentes; los cuales fueron pertinentes para una mejor caracterización geográfica, ambiental, hidrológica y socioeconómica de la cuenca en estudio.

Posteriormente, se procedió a realizar la sistematización adecuada de las fichas técnicas y de las encuestas realizadas en la fase de trabajo de campo para poder hacer la corroboración y contrastación más directa en relación a los resultados censales de INEI (2007) identificados y hallados previamente; así como también permitieron la caracterización ambiental, hidrológica y socioeconómica de la zona en estudio, las problemáticas vinculantes y el estado actual de la gestión hídrica en la localidad.

De igual forma, la sistematización permitió establecer relaciones entre las variables y elementos observados. Esto fue resultado del adecuado tratamiento de la información procedente de las encuestas realizadas y de la etapa de reconocimiento y observación “*in situ*” del área de estudio. En base a toda la información se pudo entender mejor la situación social, económica, ambiental e hidrológica; así como el entendimiento y conocimiento de la gestión hídrica en la cuenca de interés.

Paralelamente se procedió a realizar estimaciones sobre la disponibilidad hídrica per cápita para la cuenca hidrográfica del río Lares en base a la información obtenida tanto en gabinete como en campo. Asimismo, se llegó a estimar la disponibilidad hídrica y los requerimientos hídricos para los cultivos importantes que se producen en la zona de estudio; ya que la agricultura es la principal actividad socio económica que se realiza en el área de estudio. Estos indicadores estiman los requerimientos de agua para dichos cultivos; los cuales son pertinentes para optimizar el presente y futuro rendimiento y

productividad agrícola en la zona, y la posible comercialización en el mercado local y regional en pos del desarrollo territorial de la cuenca objeto de estudio.

Del mismo modo, se procedió a estimar el balance hídrico de la cuenca hidrográfica del río Lares mediante la utilización de dos softwares (QuantumGis y LocClim) para poder pronosticar el comportamiento hídrico presente y futuro mediante el cálculo del comportamiento de dos variables hidroclimáticas como son la precipitación y evapotranspiración potencia; para así calcular el excedente hídrico en la cuenca. Estos resultados son pertinentes para poder evaluar la distribución hídrica territorial, sus potencialidades y limitaciones espaciales y temporales de gestión y planificación.

6.1 Resultados de la Caracterización Geográfica Ambiental, hidrológica y Físico Espacial de la cuenca hidrográfica del río Lares

Acorde a la información obtenida a través del “Plan Estratégico de Desarrollo Concertado del Distrito de Lares, 2015”, la ubicación y emplazamiento de los centros poblados de la cuenca en estudio, la topografía muy accidentada y el clima frío templado resultan ser factores condicionantes del desarrollo territorial del distrito y de la gestión hídrica en el área de estudio. En base a dichos factores, la implementación de estrategias, programas y proyectos integrales de irrigación, abastecimiento y provisión del recurso hídrico entre todas las comunidades y centros poblados del territorio resulta complejo por su accidentada topografía y geografía.

Del mismo modo, la caracterización hidrológica indica que la cuenca en estudio dispone de diversas fuentes de agua; las cuales están diferenciadas entre manantes, quebradas, lagunas y ríos; los cuales conforman la oferta hídrica del distrito. Sin embargo, la oferta hídrica de la misma no ha llegado a ser aprovechada adecuadamente por los actores locales e institucionales.

El ámbito de estudio correspondiente a la cuenca hidrográfica del río Lares cuenta con diversas fuentes de agua entre manantes, ríos, quebradas y lagunas que disponen de significativa oferta hídrica presente; no obstante, estos no han llegado a ser gestionados íntegramente (Municipalidad Distrital de Lares, 2011).

Por otro lado, la cuenca objeto de estudio cuenta con 4 regiones naturales correspondientes a la zona yunga, quechua, suni y puna; lo que puede ser traducido en la abundancia de recursos asociados al recurso hídrico que pueden ser aprovechados mediante una gestión integral y sostenible en beneficio de la población local y la

conservación de los recursos naturales presentes en el área de estudio. Igualmente, se pudo caracterizar la cobertura vegetal de la zona, donde se identificaron la presencia de matorral arbustivo, vegetación periglaciaria y glaciaria, pequeños bosques de relictos meso y alto andinos, y bosque húmedo de montaña en base a información espacial obtenida para la cuenca hidrográfica del río Lares. Así mismo, se pudo identificar que existen áreas naturales protegidas en el territorio de la cuenca; lo que sugiere que dichas áreas cuentan con una gestión diferenciada de los recursos y del territorio en que se encuentran.

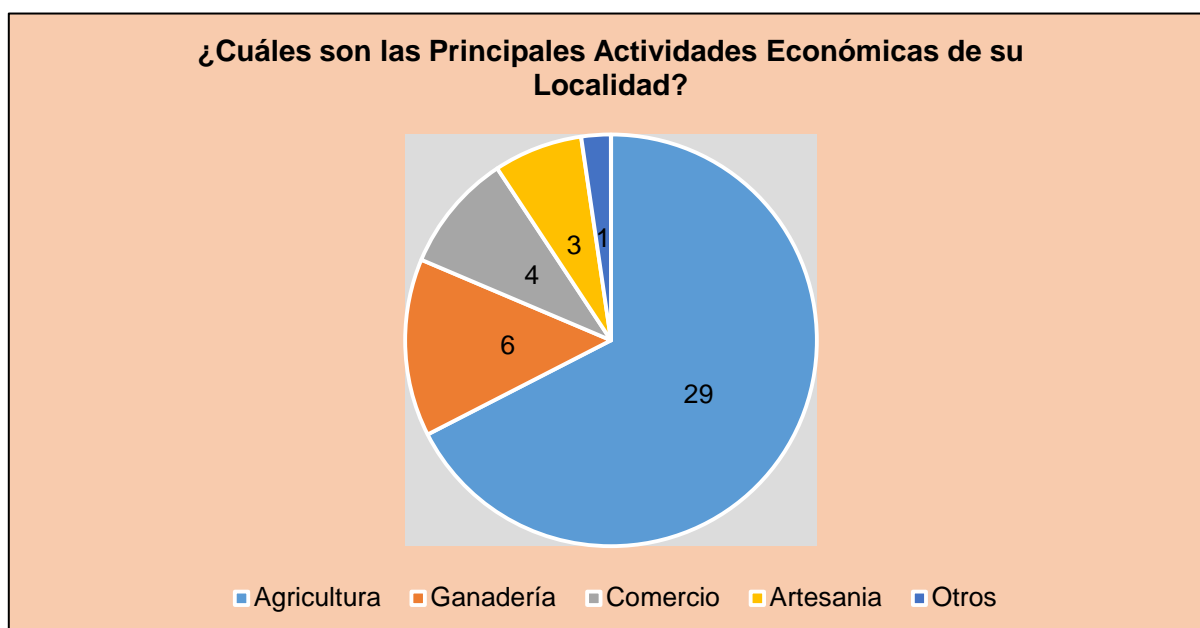
Además, la cuenca hidrográfica del río Lares por presentar un relieve accidentado caracterizado por la presencia de laderas y valles, pendientes moderadas y pronunciadas; se ha desarrollado y se ha urbanizado sin planificación; lo que puede ser observado en el tipo de uso de suelo, en la tipología de sus viviendas y estructuras de uso urbano y rural de los centros poblados principales; ello puede ser ejemplificado en los gráficos presentados. El material empleado en sus viviendas, en los sistemas de electricidad y abastecimiento de agua potable son precarios; mientras que sus viviendas fueron construidas en base a piedra con barro, adobe, tierra y tapia; el sistema de abastecimiento de agua es entubada, y no todas las viviendas disponen de un sistema de red de agua dentro de sus hogares tanto en el ámbito urbano y rural (INEI, 2007).

6.2 Resultados de la Caracterización Socioeconómica y Productiva de la cuenca hidrográfica del río Lares

La población de la cuenca hidrográfica del río Lares pudo ser estimada en base al "Censo Nacional de Población y Vivienda, INEI (2007), el cual estimó que la población de la zona de estudio es de 7138 habitantes; los cuales están distribuidos en 5191 pobladores que habitan en el espacio rural y 1905 habitantes que residen en el espacio urbano. Asimismo, la población económicamente activa (PEA) centra sus actividades mayormente en el sector agrícola, ganadería y artesanía; mientras que en menor proporción se dedican al comercio, turismo, entre otras actividades. Ello, pudo ser corroborado con la información recolectada mediante las encuestas realizadas en el trabajo de campo.

El gráfico N°37 permite observar los resultados de la encuesta en relación a las principales actividades económicas de la cuenca en estudio.

Gráfico N°37: Principales actividades económicas del distrito de Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

En base a las encuestas realizadas de un universo de 32 encuestados en relación al cuestionamiento de **¿Cuáles son las Principales Actividades Económicas de su Localidad?**, 29 encuestados respondieron que la agricultura es la principal actividad económica productiva en dicha localidad, 6 encuestados respondieron que la ganadería es la actividad principal, 4 manifestaron que es el comercio y 3 expresaron que es la artesanía. Esta información permite confirmar la información que maneja el INEI (2007), la cual indica que la población económicamente activa (PEA) se centra en la actividad agropecuaria, la principal fuente de ingreso de la población local.

De igual forma en base al reconocimiento y la observación *“in situ”* del área de estudio se pudo confirmar dicha información; puesto que se pudo identificar que la población no cuenta con una diversificación de empleo por la falta de proliferación de actividades secundarias y/o terciarias en la zona de estudio, que principalmente es resultado de la ausencia de proyectos económicos, de inversiones públicas y privadas que permitan el mayor desarrollo de la población y del distrito en sí.

Asimismo, un condicionante para el desarrollo y la implementación de otras actividades socio-productivas es su geología y emplazamiento, pues como puede observarse en la siguiente imagen del centro poblado de Lares se encuentra emplazado en una lomada o pendiente relativamente abrupta; donde los caseríos y anexos que lo componen no

encuentran área suficientes donde implementar nuevas actividades de manera adecuada; lo que se replica en los demás centros poblados principales, caseríos y anexos; limitando su mayor desarrollo social, económico, territorial y ambiental. El gráfico N°38 representa el emplazamiento y ubicación del centro poblado de Lares.

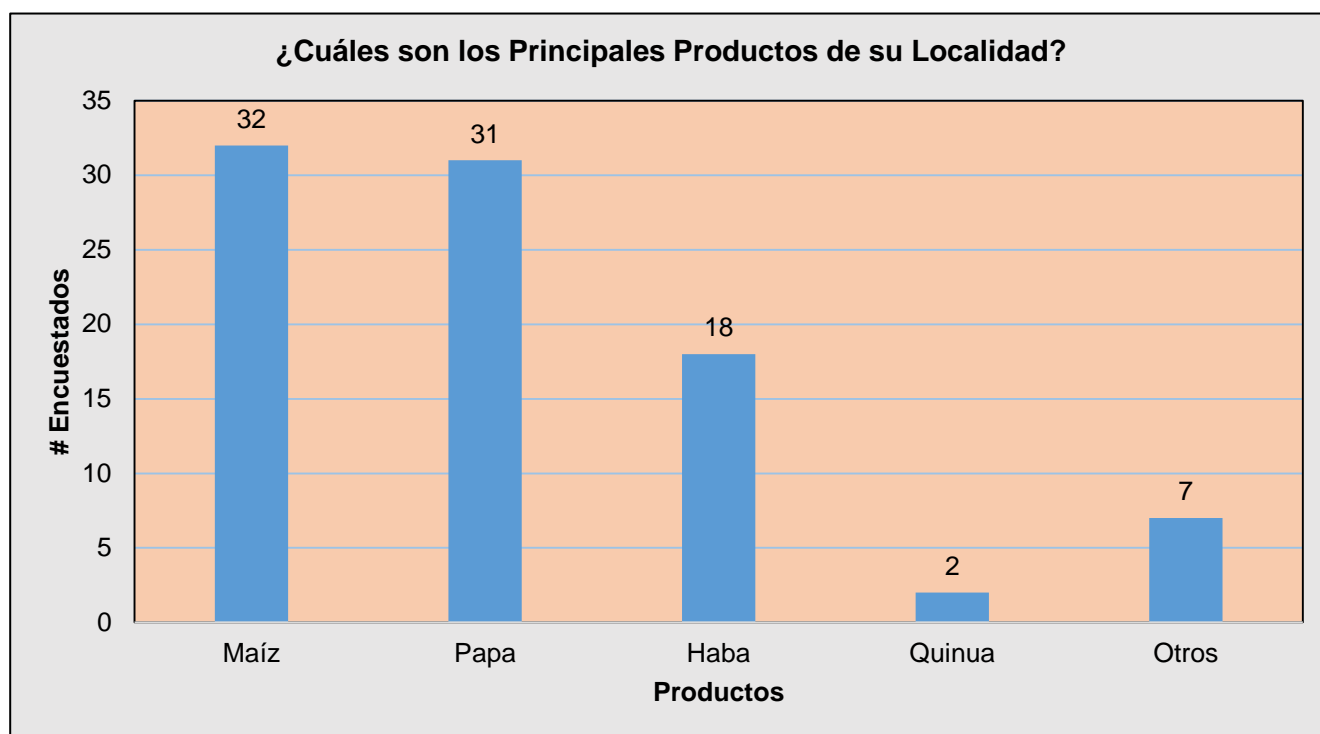
Gráfico N°38: Ubicación y emplazamiento espacial de centros poblados de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

El condicionante geográfico y ambiental de la cuenca en estudio es clave para su desarrollo, sin embargo el mejor manejo de los recursos como el suelo, el agua, los bosques y demás puede llegar a impulsar la conservación de los mismos y paralelamente el desarrollo rural sostenible del distrito. La cuenca hidrográfica del río Lares cuenta con una abundante oferta del recurso hídrico, pero este no es aprovechado en su totalidad, ya que no existen estrategias, programas y planes integrales que posibiliten mejorar el rendimiento del agua y promover la gestión hídrica adecuada por falta del conocimiento hidrológico en la cuenca, de tecnologías asequibles y adecuadas a pequeña y mediana escala que permitan extender el acceso al agua con fines productivos, por patrones inadecuados de consumo producto de la falta de programas en educación ambiental y las debidas capacitaciones en el manejo y conservación del agua. El gráfico N°39 muestra los principales cultivos para la zona en estudio; resultados que se encontraron mediante la aplicación de las encuestas.

Gráfico N°39: Principales cultivos agrícolas de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Como ya se indicó anteriormente, la actividad económica predominante que se desarrolla en la cuenca objeto de estudio es la agricultura y basa principalmente su producción en productos como el maíz, la papa, el haba, la quinua y otros productos de menor producción. Pues como puede observarse en el cuadro de los 32 encuestados, todos respondieron que el maíz es uno de los productos que se produce mayormente, seguido por la papa y en menor cantidad el haba y la quinua. Otros respondieron que habían productos que se sembraban pero en menor cantidad y solo era para autoconsumo.

Es de conocimiento general que la actividad agrícola requiere gran cantidad de agua para su rendimiento óptimo y mejoramiento productivo; sin embargo, en la zona de estudio no existe una asignación estratégica y equitativa del recurso, pues las condiciones geográficas de dicho ámbito no lo permiten, llegando a limitar la extensión del servicio de suministro hídrico. De igual forma las condiciones sociales productivas no son las más adecuadas para la asignación oportuna del recurso, pues no existe una organización comunal estratégica entre los pequeños y medianos productores, lo que acarrea mayor dificultad en la implementación de infraestructuras cercanas al recurso y el adecuado abastecimiento del recurso. Así como el desconocimiento de la oferta hídrica por sectores

es otro factor que limita el aprovisionamiento adecuado del recurso. El gráfico N°40 representa el arreglo espacial predominantes en la zona de estudio.

Gráfico N°40: Arreglo espacial de las actividades económicas en la cuenca hidrográfica del río Lares

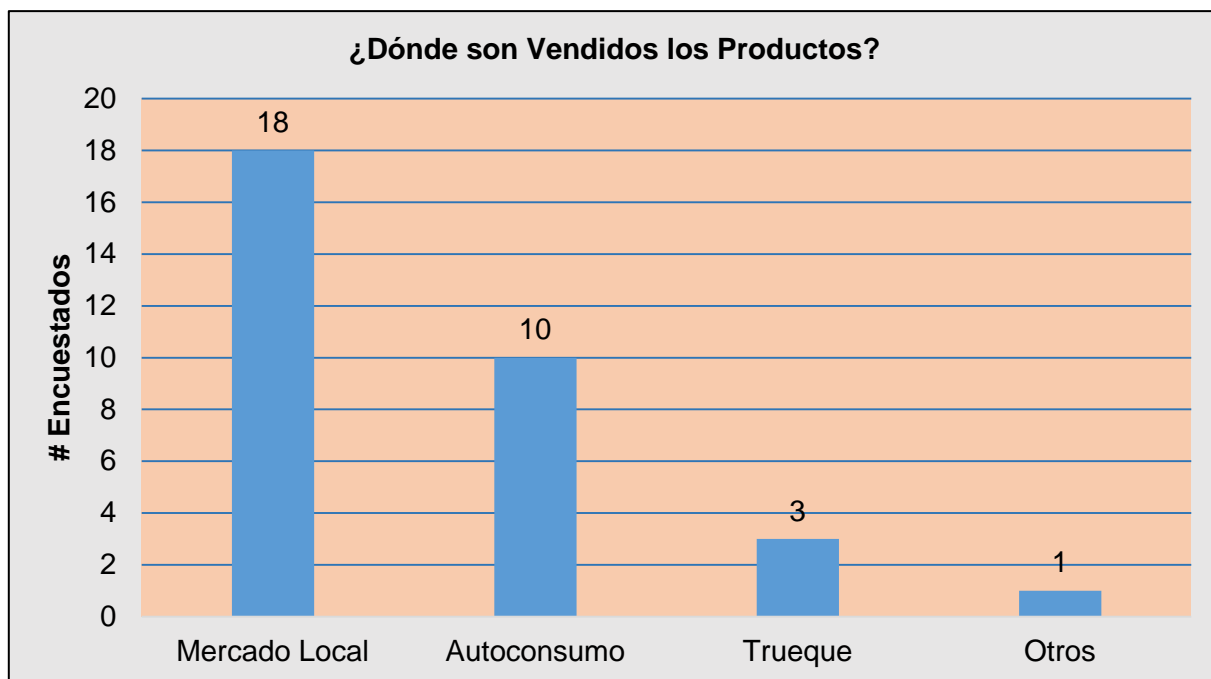


Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Los productos cultivados en la zona en estudio son básicos en su alimentación y nutrición; productos que son cosechados generalmente una vez al año entre mayo y agosto, y que en general no aportan mayores ingresos económicos a la población local por el sistema de trueque adoptado entre comunidades, y porque la mayor producción es destinada para el autoconsumo de la población local.

El gráfico N°41 representa el destino de los productos agrícolas en la cuenca hidrográfica del río Lares

Gráfico N°41: Distribución comercial de los principales cultivos de la cuenca hidrográfica del río Lares



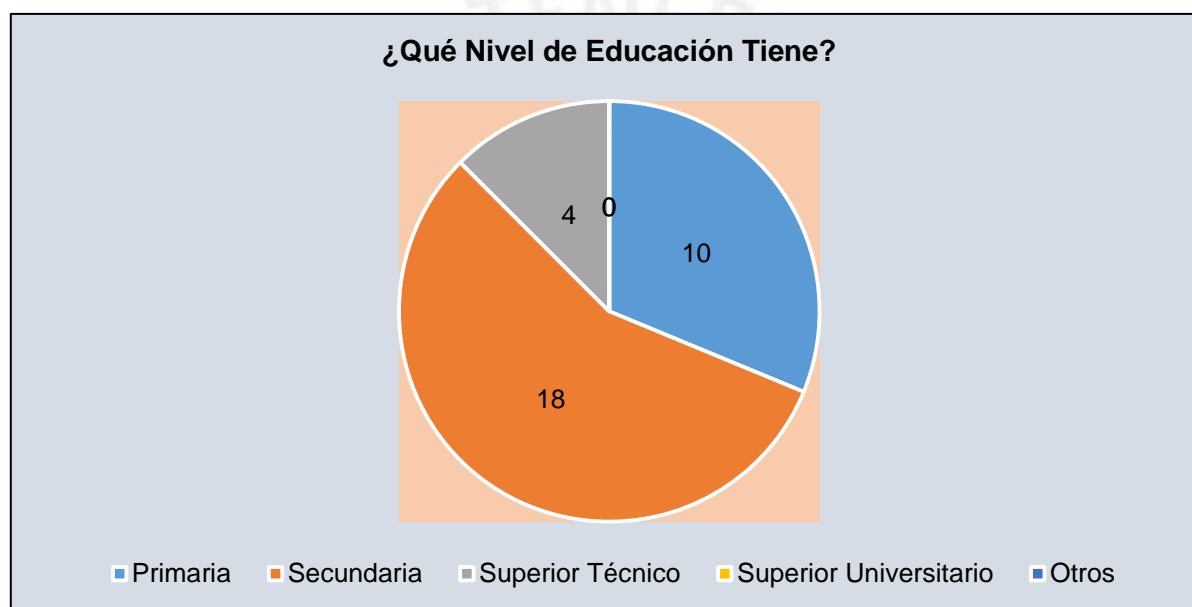
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

El ingreso económico percibido por los encuestados, en general no es significativo, alcanzando en su mayoría unos cuantos nuevos soles por la venta de sus productos, percibiendo un promedio de 15 a 20 nuevos soles semanales; puesto que, la población fundamenta sus ingresos monetarios en la actividad agrícola, pecuaria y artesanal netamente. De igual forma, en el trabajo de campo se pudo constatar mediante la observación directa que la población en su mayoría tiende a vender e intercambiar su producción los días lunes muy temprano en la madrugada (alrededor de las 5 am). La venta e intercambio de los productos propios de climas altoandinos como son la papa, el maíz, el haba y la quinua son vendidos o intercambiados por productos procedentes de climas más cálidos como frutas (papayas, plátanos, naranjas, etc.), telas, entre otros.

Asimismo, del total de encuestados, en relación a la pregunta de **¿Dónde son Vendidos los Productos?** 18 contestaron que los productos que se producen en Lares son vendidos en el mercado los días lunes, 10 expresaron que son para el autoconsumo y 3 manifestaron que son intercambiados a través del “trueque” (forma de intercambiar de antaño).

En definitiva, el sistema de intercambio y ventas de los productos, así como el propio autoconsumo de los productos, no generan los ingresos económicos necesarios; lo que podría revertir su situación de pobreza actual es pos de constituir mayor confort y satisfacción en la población local. Esta situación de bajos rendimientos y de escasa dinámica comercial profundiza aún más la situación precaria en que se sitúa la población del ámbito de estudio, con el consecuente descontento de la población respecto a su realidad socioeconómica. El gráfico N°42 ejemplifica el nivel educativo alcanzado de los encuestados.

Gráfico N°42: Nivel educativo alcanzado por la población de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Otro factor importante para entender la problemática en la gestión del agua y recursos asociados, es la situación educativa en que se encuentra la población local; pues en la actualidad la sensibilización y el conocimiento apropiado en relación a la importancia del mantenimiento, preservación y adecuado aprovechamiento del agua y demás recursos naturales por una determinada sociedad depende en mayor parte del nivel educativo y la valoración cultural que alcanzó en su vida. El mundo académico, es donde se difunde e imparte los conocimientos pertinentes para brindarle la adecuada valorización cultural y económica a los recursos naturales como el agua; reconociendo su aplicación y valor tanto para la vida humana, para las sociedades y ecosistemas naturales. Ello permite

formar consciencia en cuanto al recurso hídrico, los bienes y servicios ecosistémicos que ofrecen.

En tal sentido, se pretendió identificar el nivel educativo de los encuestados en base al cuestionamiento **¿Qué Nivel de Educación Tiene?**, a lo que respondieron: del total de encuestados, 18 solo cuenta con educación secundaria, mientras que 10 tienen educación primaria y tan solo 4 tienen un nivel educativo superior; esto demuestra que la población en general no cuenta con un grado óptimo de instrucción, ni con un servicio educativo adecuado por la falta de infraestructura y equipamiento que les permita avanzar recurrentemente en el plano académico y profesional. El gráfico N°43 representa la realidad social de la población local en general.

Gráfico N°43: Realidad social y económica de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Ello induce a que pocos tengan la posibilidad de lograr mayores oportunidades laborales y sociales. Esto también se debe a que la mayoría de la población se dedica tempranamente a actividades productivas como la agricultura, la ganadería, al comercio, actividades manufactureras y otros; por lo que relegan sus estudios en pos de trabajar y conseguir algún tipo de ingreso familiar muy rápidamente para poder ayudar a sus padres, que al no contar con recursos económicos necesarios para subvencionar sus estudios y la

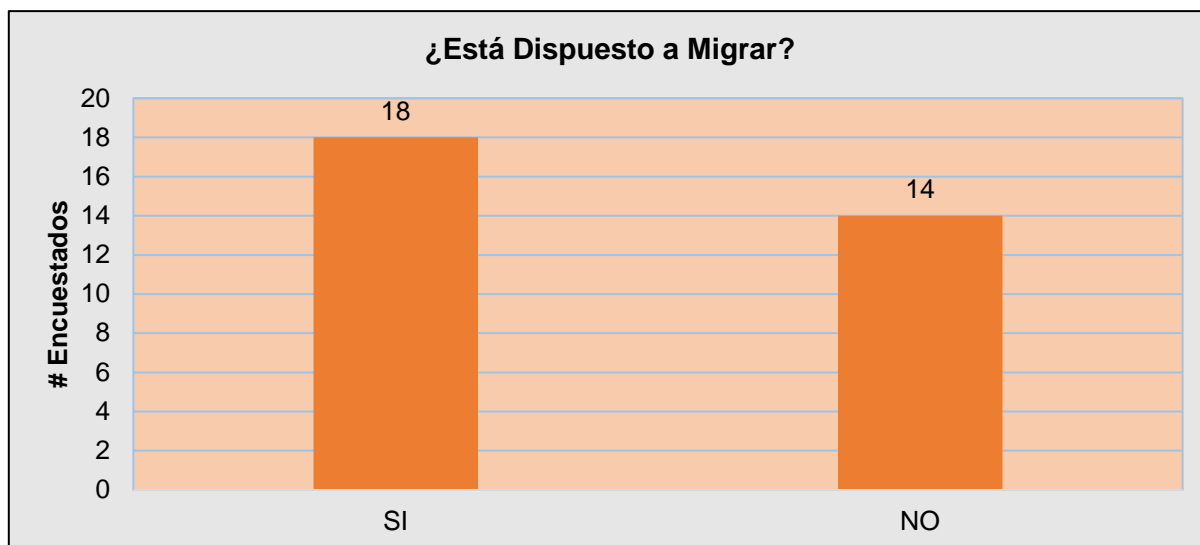
precaria condición en que viven; limitan enormemente la posibilidad de la población joven de salir adelante, migrar o desarrollarse laboral y profesionalmente.

Asimismo, esta información pudo ser corroborada en base a los resultados del INEI (2007); el cual indica que existen 52 centros educativos entre nivel inicial, primaria y secundaria; sin embargo, esta no tienen la infraestructura ni el equipamiento adecuado, muchas son multigrado y unidocentes. La mayor proporción de la población local alcanzó el nivel de educación primario, una menor proporción el nivel secundario y en menor medida un nivel superior de educación, que generalmente este último obedece a migraciones de la población de Lares a la provincia de Calca o Cusco; igualmente se muestra que un gran porcentaje de la población no alcanzó un nivel educativo, y en general la mayor parte de población es quechua hablante y en menor medida hablan Castellano y Aymara (INEI, 2007).

En definitiva, el nivel de instrucción de la población en su mayoría exhibe bajos índices de aprendizaje y poca recurrencia escolar; lo que resulta fundamental a la hora de medir el grado de conciencia y valorización que tienen respecto al agua. En consecuencia, la población de la cuenca en estudio no cuenta con el conocimiento e instrucción adecuada para formar una conciencia y valorización integral sobre los usos de agua y su funcionalidad ecosistémica, lo que produce indebidos patrones de uso y consumo en la población local.

El gráfico N°44 representa la disposición de los encuestados a los movimientos migratorios de la zona en estudio.

Gráfico N°44: Disposición de la población local a migrar fuera de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

En relación a la pregunta **¿Está Dispuesto a Migrar?** del total de los encuestados 18 respondieron que "SI" y 14 respondieron que "NO" cabe resaltar que las condiciones sociales y económicas del lugar no son las mejores, no hay una satisfacción generalizada respecto a la prestación de los servicios que proporciona el gobierno local. Igualmente, es necesario sobresaltar que de las 18 personas que respondieron que "SI" ante la posibilidad de movilizarse a algún otro lugar fuera de Lares, la mayoría de estos eran jóvenes o relativamente jóvenes; y de los 14 encuestados que respondieron que "NO" todos eran adultos mayores que sostenían que a su edad era difícil salir del ámbito de estudio, que preferían morir ahí o que no había sentido salir por su edad avanzada.

Esto permite una vez más ahondar en la problemática de las pocas oportunidades que pueden encontrarse en el distrito a nivel laboral como educativo, por lo que los jóvenes y la población económicamente activa (PEA) buscan generar nuevas formas de ingresos, aspiran encontrar fuera del distrito lo que no se les brinda localmente en términos económicos, sociales, ambientales e institucionales. En Congruencia con dicha información, en base al INEI (2007), la proyección poblacional que se modela del 2000 al 2015 exhibe la disminución en el número de habitantes del distrito; lo que demuestra conformidad con la información de las encuestas realizadas y presentadas.

6.3 Resultados de la Relación y Valoración entre el Agua, la Producción y la Población

La interacción que se da a escala espacial, política, social, económica e institucional entre el recurso hídrico, la producción y la población local de la cuenca hidrográfica del río de Lares es primordial para explicar la importancia de su conservación, mantenimiento y aprovechamiento sostenible e integrado a corto, mediano y largo plazo. Pues el agua es empleada en todos los sectores y ámbitos de la población y del distrito en general.

En primer lugar, se resalta la existencia de diversas fuentes de agua cuya distribución espacial y temporal en la zona en estudio es heterogénea; pues se encuentran distribuidas de manera dispersa entre las comunidades, anexos y centros poblados que se circunscriben dentro de la cuenca estudiada. De ello resultan diversas formas de interacción a nivel social, económico, ambiental e institucional entre poblaciones del lugar, las fuentes hídricas y las instituciones presentes; pues de acuerdo a la oferta hídrica de cada lugar, se va a desarrollar en mayor o menor grado actividades productivas como agricultura, ganadería, piscicultura, entre otras. Generando así, dinámicas económicas y sociales en torno al recurso y su ubicación geográfica-ambiental.

El conocimiento y la información de oferta hídrica existente, sus cualidades cuantitativas y cualitativas, y propiedades de dichos recursos por parte de la población es primordial para su aprovechamiento óptimo y para el desarrollo de las actividades productivas del lugar, dado que en base a ello el poblador adquiere conciencia y valoración del potencial hídrico que existe en su localidad y las posibilidades que derivan de estas. En consecuencia, se establecieron preguntas en las encuestas realizadas en el trabajo de campo respecto al conocimiento y valoración que la población local tiene respecto del recurso hídrico.

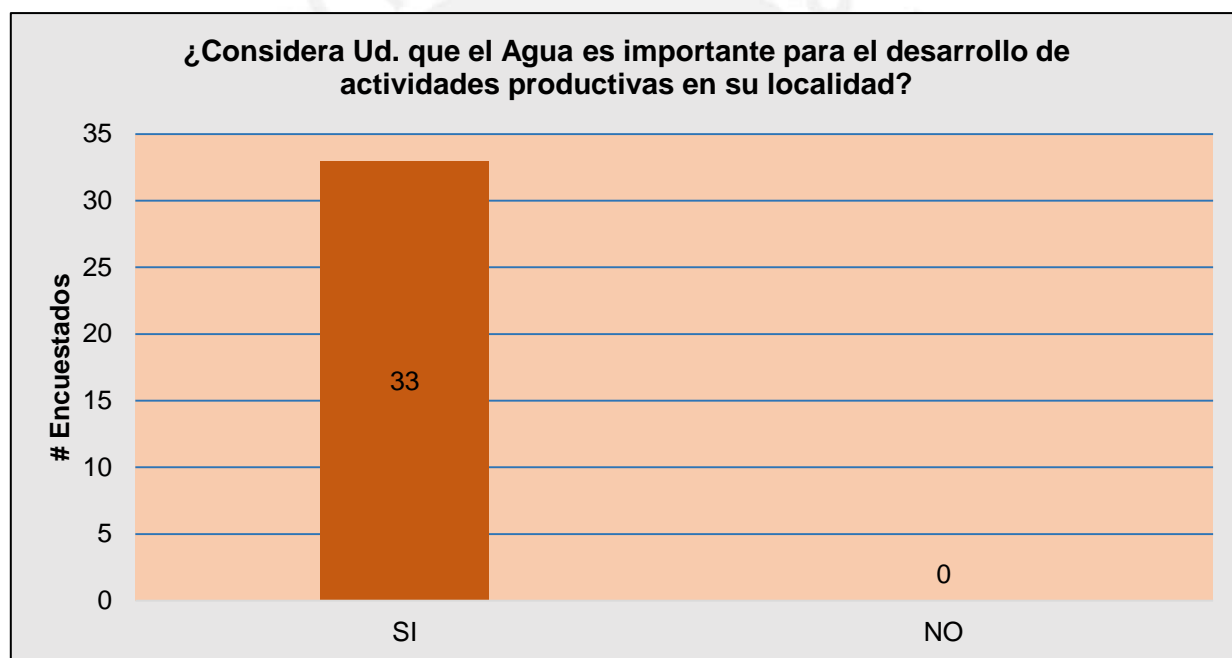
6.3.1 Concientización y Valoración del Recurso Hídrico

El recurso hídrico en la cuenca hidrográfica del río Lares es un bien subutilizado y desperdiciado enormemente tanto por los lugareños como por los organismos estatales encargados de su gestión por la falta de estrategias, instrumentos y herramientas que procuren su manejo y cuidado; ante esta situación de degradación y desperdicio del recurso se vio por conveniente conocer el grado de conciencia y valoración que la población local tiene hacia el agua en relación a sus funciones y aplicaciones que le dan en sus vidas diarias tanto en su producción como para su consumo; por ende, se procedió a preguntar a los encuestados **¿Considera Ud. que el Agua es importante para el**

desarrollo de actividades productivas en su localidad?, el total de los encuestados asienta que “SI” lo es; esto sugiere que la población local si tiene un alto grado de consciencia y valorización sobre el recurso hídrico en el sentido de utilidad para la realización de sus funciones y utilidades diarias; puesto que todos ellos sostienen que sin agua no podrían realizar ningún tipo de actividad productiva ni podrían subsistir. Por tal, al ser la zona de estudio netamente agrícola y pecuario es imprescindible que tengan una valorización positiva y adecuada del recurso hídrico en pos de su mejor utilización y resguardo.

El gráfico N°45 representa la percepción de los encuestados entorno a la importancia del agua para las actividades productivas locales.

Gráfico N°45: Percepción local de la importancia del agua para el desarrollo de las actividades productivas de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

El agua es el elemento fundamental en el desarrollo de las actividades principales del distrito, por lo que su correcta utilización y gestión es imprescindible ante eventos de cambio climático, para prevenir la escasez de agua y promover su conservación en el futuro. El gráfico N°46 ejemplifica cuan importantes es el agua para los encuestados.

Gráfico N°46: Agua, elemento natural importante de la cuenca hidrográfica del río Lares



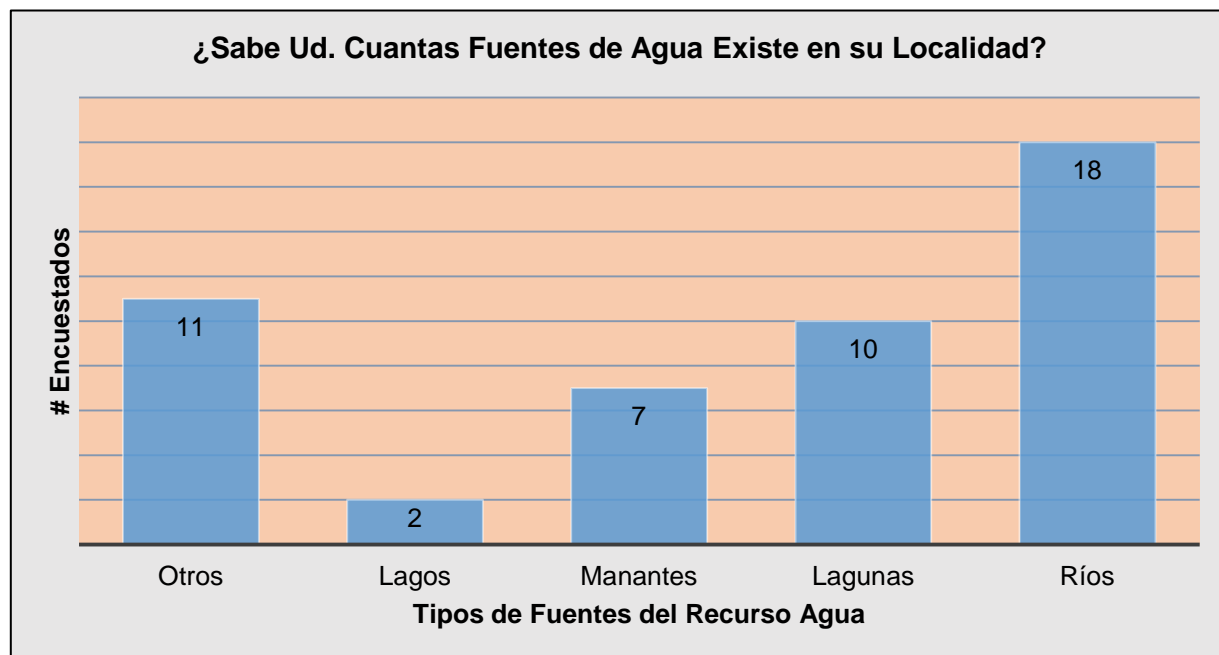
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Igualmente, el conocimiento por parte de la población respecto a la cantidad y la calidad de los fuentes de agua presentes en su territorio es propicio para crear consciencia y generar una revalorización sobre la oferta natural con que cuentan, lo que puede ayudar a ampliar el panorama de su perspectiva en relación a la utilidad y los servicios que les provee en pos de diversificar sus actividades, mejorar sus rendimientos productivos y elevar su nivel de vida. En este sentido, se procedió al cuestionamiento de **¿Sabe Ud. Cuantas Fuentes de Agua Existe en su Localidad?**, al cual los encuestados respondieron que son los ríos en su mayoría, las lagunas, los manantes y lagos las principales fuentes de agua que existen en la localidad; lo que sugiere que la población local cuenta con una inmensa oferta natural de agua que no es aprovechada en su totalidad por el gobierno local, las instituciones presentes, ni por la misma población del lugar. En consecuencia, la población de Lares al tener conocimiento sobre la vasta existencia de fuentes de agua de diversa procedencia, han llegado a concebir que el recurso hídrico no se va a agotar, por lo cual no han internalizado que el agua es un recurso finito y que su ciclo hidrológico está cambiando producto de alteraciones climático atmosféricas, a lo que se añade la desinformación y conocimiento previo respecto al tema por los niveles educativos alcanzados ya señalados anteriormente; lo que deviene en el

uso y manejo inadecuado de las cuencas y cuerpos de agua principales por la mayoría de la población local, así como por las entidades encargadas de su gestión.

El gráfico N°47 ejemplifica el conocimiento de los encuestados en relación a las fuentes de agua existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares.

Gráfico N°47: Conocimiento local de la existencia de los tipos de fuentes hídricas existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

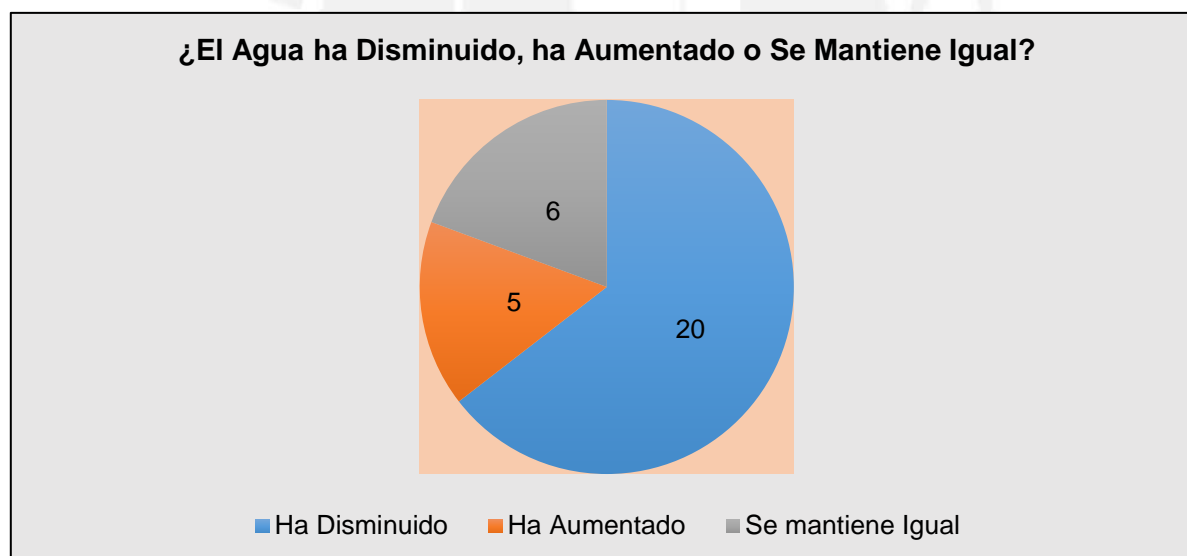
En este contexto, en base a información estadística contenida en el “Inventario Hídrico a nivel del distrito de Lares, Municipalidad de Lares, 2013”, se pudo estimar el caudal promedio total de la suma de todas las fuentes hídricas presentes en la cuenca estudiada; obteniendo el valor de 1858075,200 m³ anuales. Este indicador, será pertinente para medir la demanda hídrica per cápita del distrito; a través de una operación matemática de dividir este resultado entre el número total de la población del distrito de Lares, que fue estimada en 7138 habitantes (INEI, 2007), Obteniéndose el resultado de que la disponibilidad hídrica per cápita es de 260,30 m³ por habitante al año; lo que se puede traducir en que la cuenca objeto de estudio cuenta con una significativa oferta natural del recurso; sin embargo, esto no demuestra la accesibilidad al mismo.

De igual forma, la población local es consciente en cierto grado de la degradación ambiental que se viene produciendo en términos de la disminución sustancial del recurso

del agua tanto en cantidad como en calidad; pues del universo de encuestados, ante el cuestionamiento de **¿El Agua ha Disminuido, ha Aumentado o Se Mantiene Igual?**, 20 manifestaron que el recurso ha disminuido en relación a años pasados, el cual es más notorio en tiempo de sequías, 5 expresaron que ha aumentado atribuyéndole dicho aumento a la estación de lluvias, y 6 opinan que el agua se mantiene igual en el tiempo tanto en época de estiaje como de lluvias; lo que sugiere que el mayor número de pobladores encuestados si ha tomado cierta consciencia interna del agotamiento del recurso. En contraposición, un menor número de encuestados cree que el agua se mantiene igual o ha aumentado en el tiempo. Esto permite reflexionar sobre el grado de percepción que tiene los pobladores respecto a la variación climática y su influencia en los ecosistemas acuáticos y la consecuencia perdida de la oferta natural con que cuentan.

El gráfico N°48 representa la percepción local de los encuestados frente al comportamiento del recurso en el tiempo.

Gráfico N°48: Percepción local del comportamiento del agua en el tiempo en la cuenca hidrográfica del río Lares



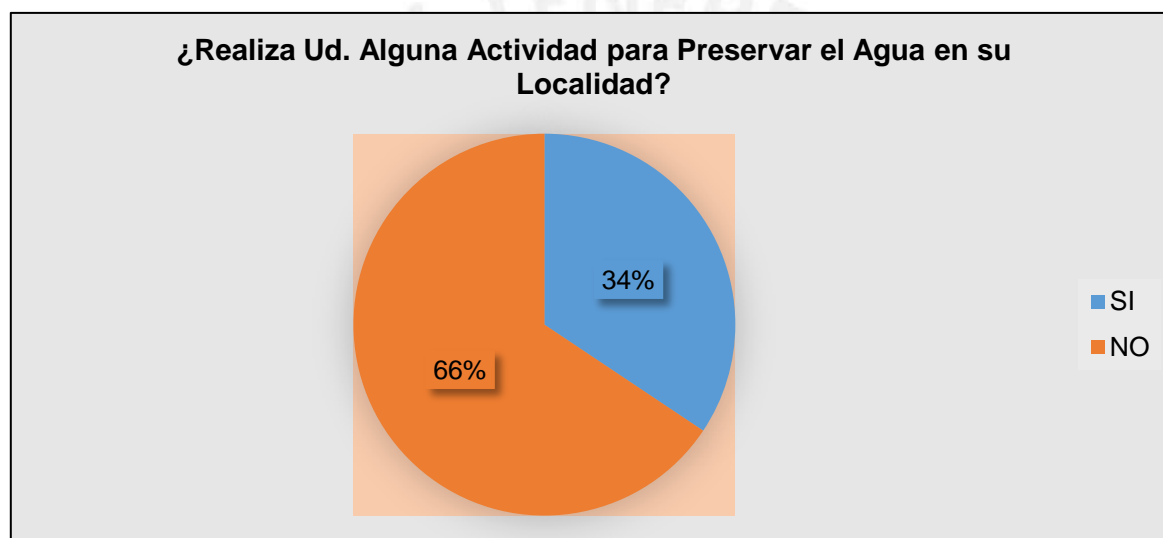
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Sin embargo, la valorización y conocimiento del recurso sin acción no llega a ser significativa en términos de gestión y sostenibilidad; pues de acuerdo a los encuestados todos consideran que el agua es importante para el desarrollo de sus actividades, pero el 66% de ellos no realiza alguna acción o actividad que procure la preservación y cuidado del recurso frente a un 33% que si lo hace como ahorrar el agua, no dejar abierto los

grifos, entre otros. Por ende, la concientización y valoración que tienen sobre el recurso no se llega a traducir en verdaderas acciones que promuevan el adecuado uso y empleo del agua; acarreando las problemáticas ecosistémicas, poblacionales y económicas.

En conclusión, el agua es un bien apreciado por la población en general; sin embargo, ellos no hacen o realizan acciones adecuadas para preservarlo o cuidarlo por la escasa información y conocimiento que tienen respecto al agua sus funciones y potencialidades de desarrollo que se desprenden de él. El gráfico N°49 ejemplifica la relación entre el cuidado del agua y los encuestados.

Gráfico N°49: Población local y su influencia en el cuidado del agua de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

6.3.2 El Recurso Hídrico y su Relación con las Actividades Productivas

La interacción entre el recurso agua y las actividades productivas en la cuenca objeto de estudio manifiestan una relación directamente proporcional, es decir que existe una dependencia expresada en forma gradual entre el conjunto de actividades socio-productivas que se desarrollan en la zona estudiada respecto a la disponibilidad y acceso en tiempo y espacio al recurso hídrico.

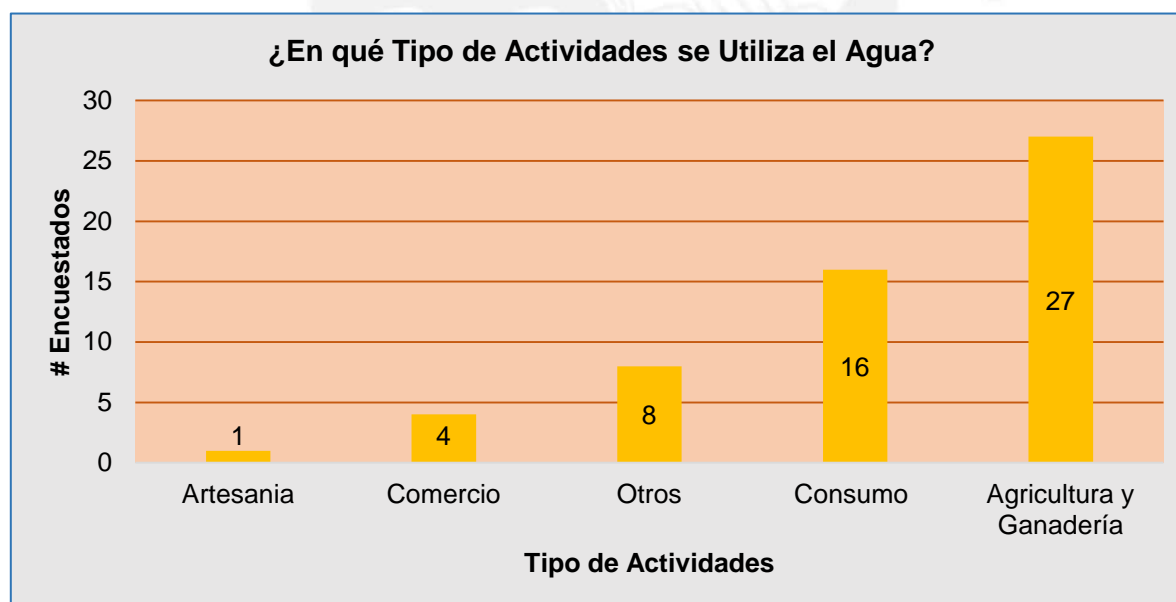
Ello pudo ser corroborado mediante la observación “*in situ*”, y por medio de la aplicación de las encuestas a los lugareños; los cuales permitieron deducir como el recurso hídrico es integrado a los procesos y actividades productivas que se desarrollan en el territorio. Pues, factores como la disposición de los terrenos de cultivo, su cercanía a fuentes de

agua como ríos, manantes, acequias, y las estructuras de captación presentes permitieron al investigador aseverar la información obtenida a través de los resultados de las encuestas.

Así también, el emplazamiento adjunto del centro poblado de Lares, los caseríos y anexos del lugar a fuentes hídricas como los ríos Trapiche y Huassamayo ejemplifican claramente la necesidad de la población de mantenerse cerca de una fuente de agua natural existente tanto para su consumo como para el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Igualmente, la población frente al cuestionamiento **¿En qué Tipo de Actividades se Utiliza el Agua?**, estos respondieron que en general la mayoría empleaba el recurso para la agricultura y ganadería, seguido de actividades que implican el consumo directo del recurso en actividades cotidianas como aseo personal, ingesta de bebidas, lavar, entre otras. De igual forma mencionaron que el comercio, la artesanía y otras actividades requieren de la utilización de agua para su desarrollo; por lo que se puede concluir que el cumulo de actividades sociales, productivas y de consumo demandan de la disponibilidad y acceso continuo y recurrente al agua. El gráfico N°50 permite observar el empleo del agua en las distintas actividades de los encuestados.

Gráfico N°50: Empleo del agua por la población local en el distrito de Lares

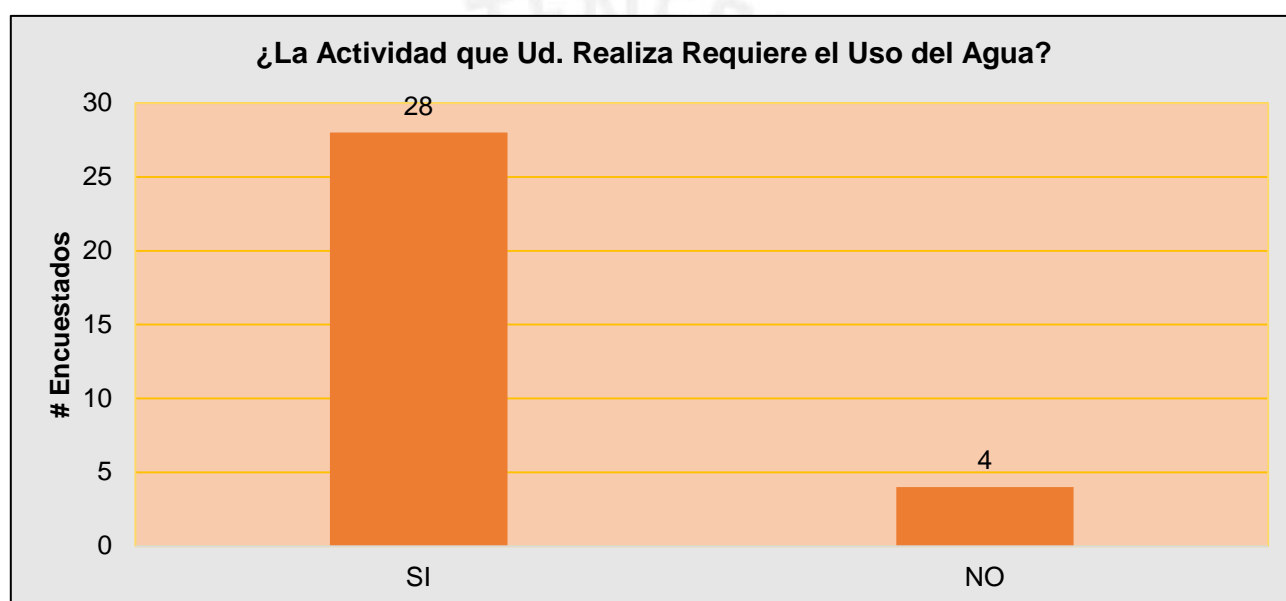


Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Para mayor entendimiento, se procedió a cuestionar a los encuestados **¿Qué si la actividad que realizaban ellos Requería el uso del Agua?**, ello, en pos de un mayor

ahondamiento sobre la relación de dependencia de la población y la realización de sus actividades productivas y cotidianas respecto al agua. En efecto, 24 de los 32 encuestados asintieron que el recurso hídrico es necesario para la realización de sus actividades tanto productivas como de consumo, mientras que tan solo 4 encuestados manifestaron que no requerían del recurso para sus actividades, lo que en definitiva suena hasta absurdo, dado que el agua es empleada en toda actividad, momento u acción. En el gráfico N°51 se observa la relación entre el recurso hídrico y la demanda de los encuestados para sus necesidades.

Gráfico N°51: Demanda del agua en las actividades de la población local de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

No obstante, del universo de encuestados, las 28 personas que respondieron que si requerían del empleo del agua para la realización de sus actividades y 4 manifestaron que no; se muestra un desajuste o desequilibrio en la atención a dichas necesidades expresado en el siguiente cuadro resultado a una de las preguntas de la encuesta realizada.

El gráfico N°52 exhibe el sistema de abastecimiento identificado mediante las encuestas acorde a la percepción de los encuestados.

Gráfico N°52: Sistema de abastecimiento de agua en de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Pues, ante la pregunta formulada a los encuestados de **¿Sí Cuenta con algún Sistema de Abastecimiento de Agua en la Actividad que realiza?**, 21 encuestados respondieron que si contaban con algún tipo de sistema de abastecimiento ya sean canales, sistemas de riego por aspersión u algún otro; mientras que 11 de los encuestados respondieron que no tenían ningún tipo de sistema que le abasteciera con el recurso; lo que sugiere que existe insatisfacción en las necesidades de la población local por la desigual asignación, acceso y extensión del recurso hídrico; el cual es producto de la falta de infraestructuras y equipamientos y tecnologías asequibles que permitan la adecuada gestión del recurso.

Por otro lado, se realizaron estimaciones para poder identificar y calcular la disponibilidad hídrica y el requerimiento hídrico de ciertos cultivos. Todo ello en base a información recopilada y generada; lo que permitió obtener indicadores cuantitativos para representar los requerimientos hídricos ciertos cultivos por unidad de área.

En este sentido, primeramente se recopiló información del rendimiento productivo de cada cultivo por hectárea; siendo productos como la papa, el maíz y el trigo los que mayor rendimiento productivo tienen en número de hectáreas.

Por otro lado, la caracterización socioeconómica del distrito de Lares, indica que la población local basa su economía en la agricultura principalmente; por lo que resulta

imprescindible conocer que requerimientos hidroclimáticos de los cultivos previamente descritos. En base a ello, resulto necesario conocer los requerimientos hidroclimáticos para los principales productos del distrito.

Entre los resultados obtenidos, se puede concluir que productos como el maíz y la papa tienen mayor requerimiento hídrico o huella hídrica que el trigo; no obstante, para el área de estudio la superficie cultivada de cada producto va a determinar el requerimiento hídrico por cultivo. En el caso del maíz, este tiene una mayor huella hídrica que la papa y el trigo; esto debido al mayor número de hectáreas que son destinadas para su producción, contando con 104 (Has); mientras que los cultivos de papa cuenta con 75.5 (Has) y el de trigo cuenta con 3 (Has).

Asimismo, se midió el rendimiento hídrico en base al total de superficie cultivada por dichos cultivos, el cual fue medido en hectáreas (Has) para el distrito de Lares. En este sentido, el maíz fue estimado como el cultivo que presenta mayor requerimiento hídrico con 619, 554,000 m³, seguido por la papa con 117, 707,520 m³, y 7, 613,100 m³ para el trigo. En síntesis, el resultado de la suma total del requerimiento hídrico para los cultivos de papa, maíz y el trigo es de 78'468, 247,500 m³; el cual fue estimado para 104 hectáreas (Has), número que representa el total de superficie cultivada por dichos cultivos.

En conclusión, es importante conocer estos indicadores puesto que el distrito de Lares al basar su actividad productiva netamente en la agricultura; es imprescindible conocer y estimar los requerimientos hídricos para cada cultivo de importancia como lo son la papa, el maíz, y el trigo para la zona de estudio. Estos indicadores van a actuar como directrices para establecer estrategias, programas y proyectos integrales de gestión del recurso hídrico, de gestión de cultivos y suelos y recursos asociados; con el fin de implementar y mejorar la disponibilidad y seguridad hídrica, la accesibilidad y abastecimiento del recurso hídrico tanto para los fines productivos agrícolas de interés como para el uso poblacional; todo ello en pos de una inserción de dichos productos a mercados locales, regionales y nacionales.

6.4 Resultados de la Relación entre Servicios e Infraestructura para el Aprovechamiento del Recurso Hídrico

Es pertinente mostrar la relación existente entre los servicios prestados, la infraestructura y el equipamiento con el que cuenta la población del distrito de Lares en torno a la disponibilidad, acceso y uso del recurso hídrico.

Para ello se procedió a analizar la información recolectada en gabinete y en campo. En primer lugar, se analizó la información recolectada por INEI (2007), el cual muestra claramente que el servicio de abastecimiento de agua en la localidad es precario; pues un 37% de la población accede al agua de forma directa a través de ríos, acequias, manantes, entre otros, un 28% cuenta con una red pública de suministro fuera de su vivienda y tan solo un 16% de la población total del distrito si tiene un red de suministro instalada dentro de su vivienda.

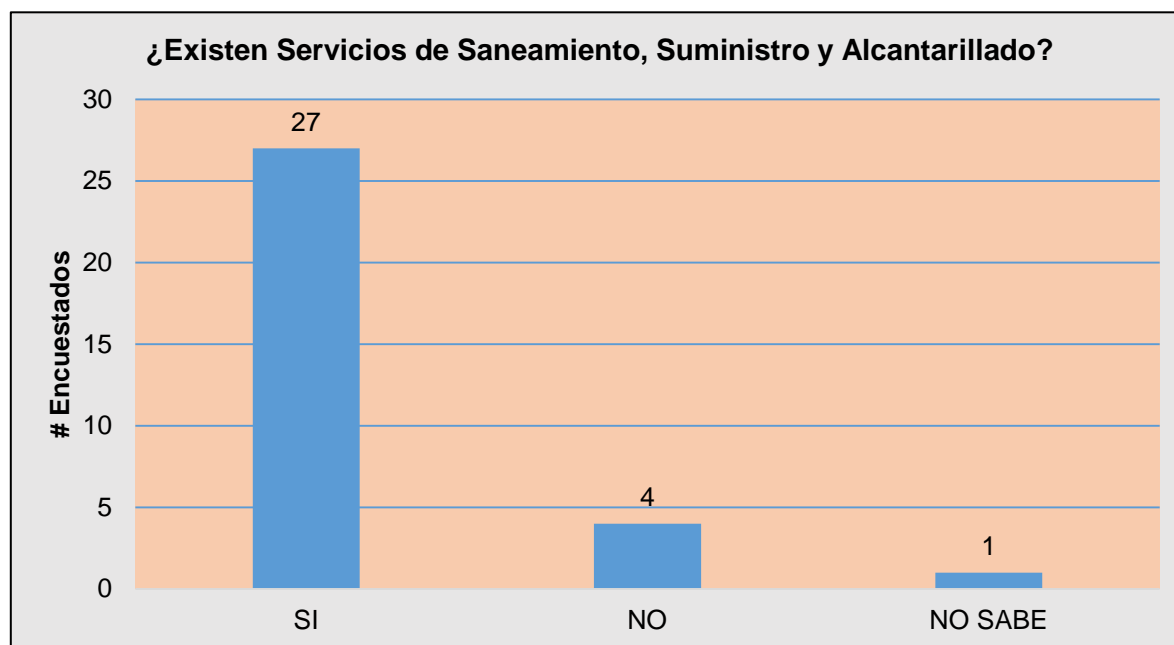
Con el fin de comprobar dicha información se realizó la salida de campo y a través de las encuestas y la observación in situ se pretendió hacer una mejor aproximación a la problemática en cuestión.

Por medio de la observación directa se pudo comprobar que si existen servicios de saneamiento y alcantarillado en el distrito; pero que estos no son suficientes, pues no sirven a la totalidad de la población local; ya que muchas viviendas acceden al recurso por medio de pilones y grifos instalados en algunas plazuelas o calles, y otros lo hacen de manera directa mediante tuberías; logrando captar el agua de alguna fuente como acequias y manantiales hacia su lugar de residencia o trabajo. Generalmente esto ocurre en las chacras y en lugares próximos al centro poblado de Lares.

Sin embargo, ante el cuestionamiento realizado en las encuestas de **¿Existen Servicios de Saneamiento, Suministro y Alcantarillado?**, el mayor número del universo encuestados sostuvo que "SI" existen dichos servicios frente a un pequeño grupo de 4 encuestados que sostuvieron que "NO" existen tales servicios en su localidad y 1 encuestado no sabía que eran. Es decir, que la población encuestada es consciente de la existencia de infraestructuras y equipamientos destinados a la prestación de los servicios de abastecimiento para los distintos fines, y alcantarillado en Lares, pues en los últimos años se están realizando mayores proyectos de riego, saneamiento y alcantarillado; los que permitirán proveer de dichos servicios a la población en su totalidad. El gráfico N°53

muestra la percepción de los encuestados en relación a los servicios de saneamiento, suministro y alcantarillado.

Gráfico N°53: Servicios de saneamiento, suministro y alcantarillado en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

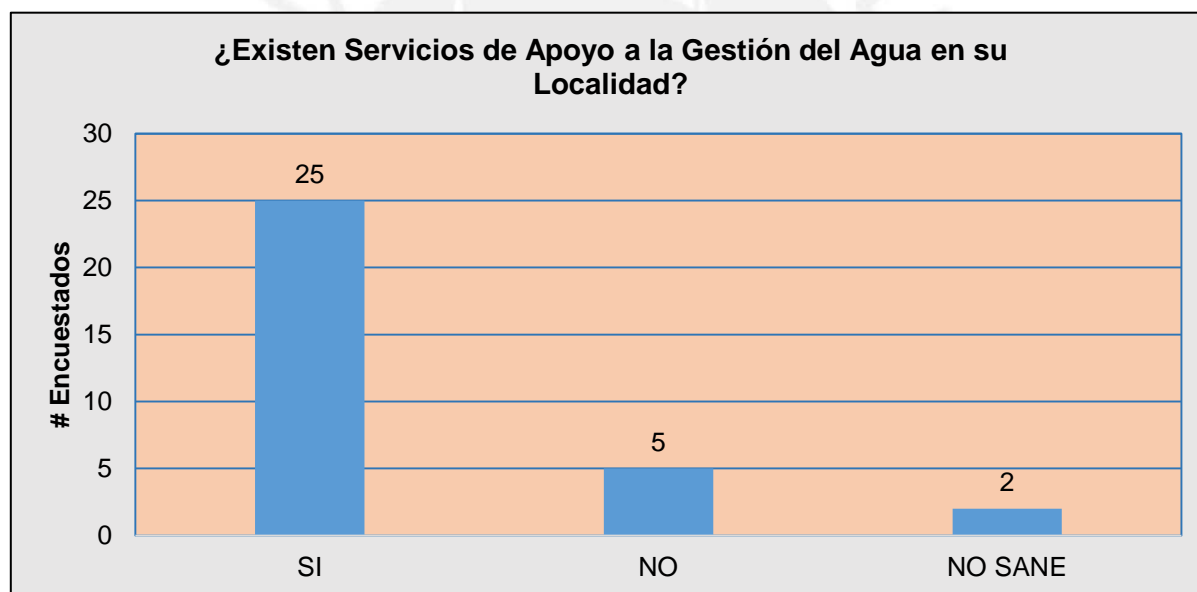
Del mismo modo, en pos de una mejor aproximación y conocimiento sobre el tema se preguntó a los encuestados **¿Si Existen Servicios de Apoyo a la Gestión del Agua en su Localidad?**, igualmente la respuesta de un mayor número de los mismo sostuvo que si existían servicios de apoyo a la gestión del agua; el cual era prestado por el gobierno local a través de la Municipalidad Distrital de Lares, y una Junta vecinal que en coordinación con la misma municipalidad realizan actividades en procura de elevar los beneficios poblacionales en relación al adecuado uso del agua con la instalación de infraestructuras de saneamiento y cloración del agua. Otro número menor de encuestado sostuvieron que "NO" existen servicios de apoyo a la gestión del recurso y 2 personas desconocían si habían o no.

Esto sugiere que si existen servicios locales en pos de manejar y gestionar el recurso hídrico; sin embargo, la institución encargada de velar por el adecuado aprovisionamiento, uso y manejo del agua no realiza acciones de proliferación y comunicación de tales servicios; pues no están bien difundidos entre la población local. Ello se debe

principalmente a la falta de concertación entre el gobierno local y la población. Inclusive, a pesar de existir una Junta vecinal de Administración del Servicio de Saneamiento (JASS), esta no llega a congregarse a un número significativo de la población, ya que solo cuenta con algunos representantes que están en contacto directo con la municipalidad, pero que no lo están así con la población en general; ya sea por la poca participación de la población o la falta de interés entre ambos de concertar reuniones o juntas en pos de una mejor labor y representación ciudadana.

Por otro lado, se pudo obtener información de fuentes secundarias, de que existen proyectos que pretenden integrar la gestión de las cuencas de Lacco y Lares; en pos de un mayor crecimiento económico y desarrollo territorial de las poblaciones del ámbito territorial de las mismas. El gráfico N°54 representa la percepción de los encuestados frente a la prestación de servicios de apoyo para la gestión hídrica en la zona de estudio.

Gráfico N°54: Gestión del agua en de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Del mismo modo, en base al conocimiento de la calidad y cantidad de servicios que son prestados en torno al acceso, aprovisionamiento y tratamiento del agua en la localidad, es que se procedió a constatar la información recolectada en gabinete respecto al último censo del INEI (2007), el cual muestra que la infraestructura de los servicios de suministro del recurso hídrico en general eran precarios o los que existen no satisfacen las necesidades inmediatas de la población; ya que el mayor porcentaje de la misma no cuenta con una red pública de abastecimiento dentro de sus viviendas. El gráfico N°55

representa los tipos de sistemas instalados para el suministro de agua en la cuenca en estudio.

Gráfico N°55: Tipos de sistemas de suministro de agua para en de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

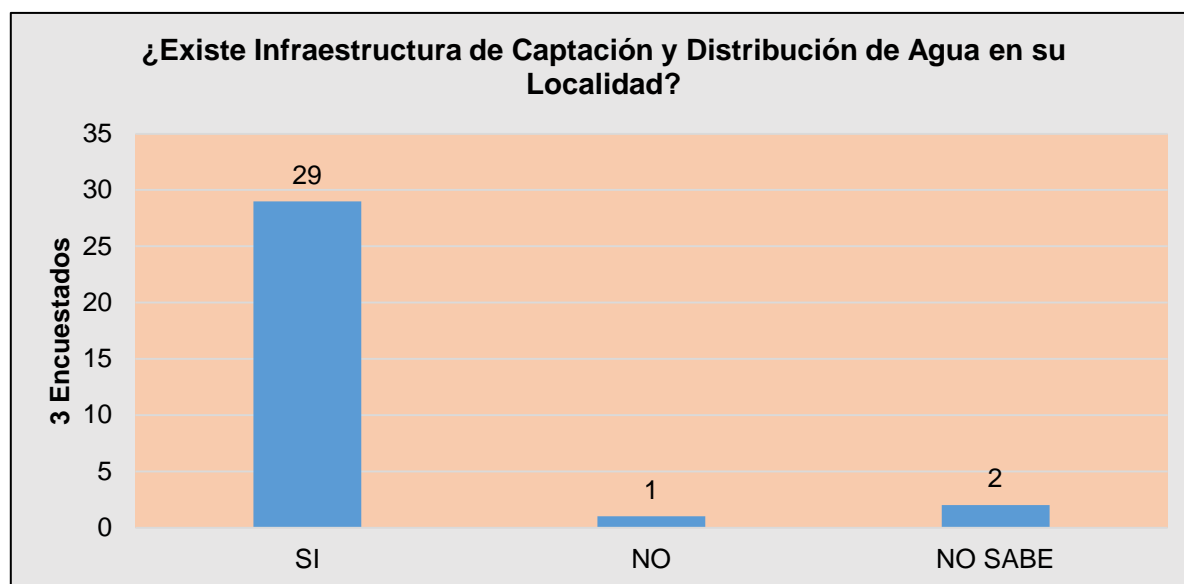
La constatación de la información pudo ser lograda en base a la observación directa y la elaboración de encuestas con sus respectivos cuestionamientos respecto al tema tratado. En primer lugar, mediante la observación in situ se pudo corroborar que los anexos, caseríos y que el mismo centro poblado cuentan con infraestructura para la captación del agua ya sea por medio de pozos, tuberías u otros; pero no tienen la tecnificación adecuada para el tratamiento del agua.

La falta de presupuesto e inversión en infraestructura y equipamiento dificulta los procedimientos y procesos para hacer un mejor manejo y uso del recurso. De igual forma se procedió al cuestionamiento a los encuestados sobre la problemática de infraestructura en su localidad, a lo que 29 encuestados asintieron de que si existe infraestructura de captación y distribución del agua en su zona de vida, mientras que 1 personas manifestó que no existían y otras 2 que no sabían si habían tales obras públicas.

No obstante, cabe resaltar que el mayor número de encuestados hace referencia a infraestructura de captación y distribución del agua en las chacras, parcelas que son utilizadas para el riego y solo algunas se refieren a infraestructura instalada para el consumo urbano y humano en general, pues no se cuenta con la tecnificación y tecnología adecuada para el suministro propicio y generalizado para la integridad de la

población local. En el gráfico N°56 se representa la percepción de los encuestados en relación a la infraestructura presente para captar y suministrar agua en la cuenca estudiada.

Gráfico N°56: Infraestructuras de captación y suministro de agua en la cuenca hidrográfica del río Lares



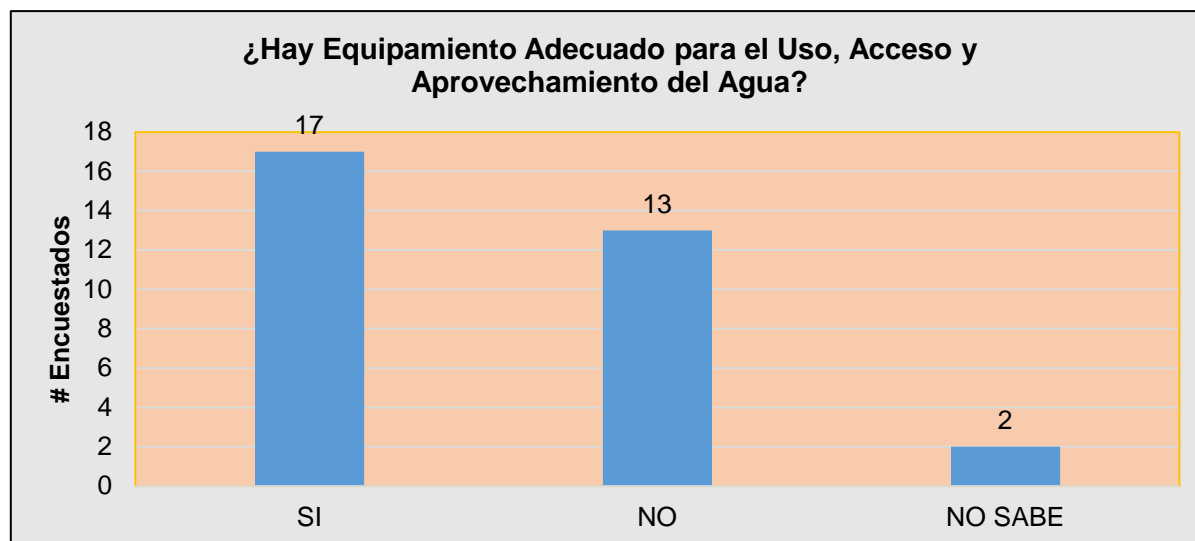
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Sin embargo, ante un nuevo cuestionamiento a la población sobre **¿Si Hay Equipamiento Adecuado para el Uso, Acceso y Aprovechamiento del Agua?**, las respuestas ya no fueron tan positivas en relación a la pregunta anterior, pues como puede observarse en el gráfico, 17 de los encuestados sostienen que el equipamiento para el aprovisionamiento, uso, acceso y aprovechamiento del agua es adecuado, mientras que 13 personas manifiestan que no lo es, 2 no saben las condiciones de los servicios e infraestructuras de los mismos.

Esto permite introducir aún más en la problemática en cuestión, pues pueden existir infraestructuras de captación y distribución, pero ello no significa que estén bien mantenidos o sean adecuados para el correcto uso y aprovechamiento del agua, ya que la existencia física de estas, no garantiza el manejo, utilización y preservación propicia del recurso.

El gráfico N°57 representa la percepción de los encuestados en relación a las condiciones del equipamiento existente para el uso, aprovechamiento del agua.

Gráfico N°57: Condiciones del equipamiento existente para uso, acceso y aprovechamiento del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares

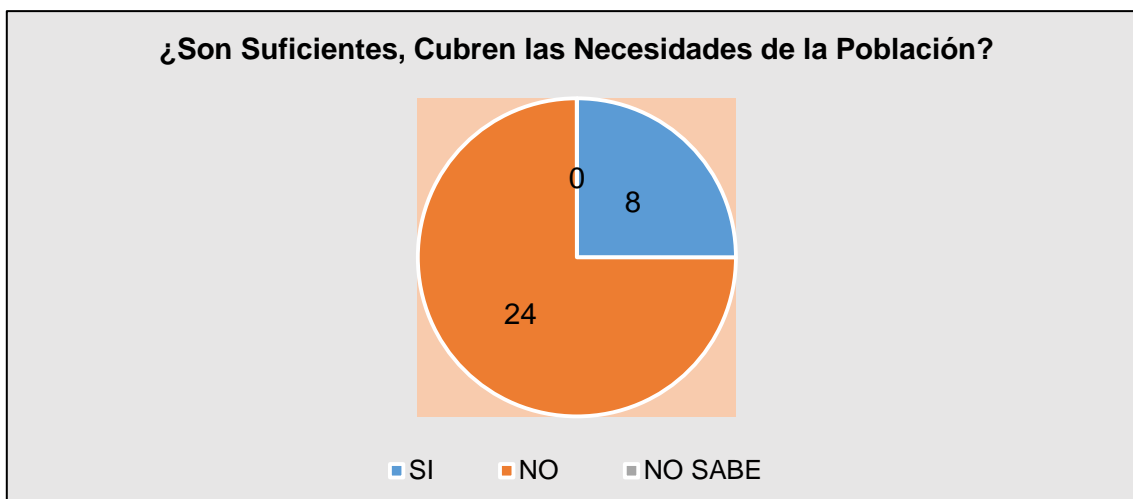


Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

En este sentido, ante el cuestionamiento de **¿Son Suficientes, Cubren las Necesidades de la Población?** se observó que del total de encuestados la percepción que tienen en relación a la capacidad de cobertura de sus necesidades por las infraestructuras y equipamientos existentes para la captación y distribución de agua en la localidad es negativa en la medida del total de encuestados 24 respondieron que no son suficientes; pues no llegan a cubrir sus necesidades; pues no existe una asignación estratégica del agua tanto para su producción como para su consumo. Frente a esto, 8 encuestados si consideran que son suficientes y que cubren sus necesidades por contar con algún tipo de infraestructura y equipamiento cercano a su propiedad de laburo o residencia.

En conclusión, se muestra un mayor descontento por parte de la población en relación a los servicios, infraestructura y equipamiento de las obras hídricas públicas que se han instalado en su zona de vida, pues no todos son beneficiarios de las mismas. Ello, induce a pensar que la disponibilidad y seguridad hídrica en el distrito de Lares están condicionadas por la presencia o ausencia de tales instalaciones; y que hay desequilibrios en la oferta y demanda del recurso. El gráfico N°58 representa la percepción de los encuestados en relación a la disposición de los equipamientos para el uso, acceso y suministro del agua.

Gráfico N°58: Percepción local sobre el equipamiento para acceso y suministro del agua existente en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

El gráfico N°59 representa el tipo de equipamiento existente para el acceso y suministro del agua en la cuenca estudiada.

Gráfico N°59: Equipamiento existente para acceso y suministro del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares



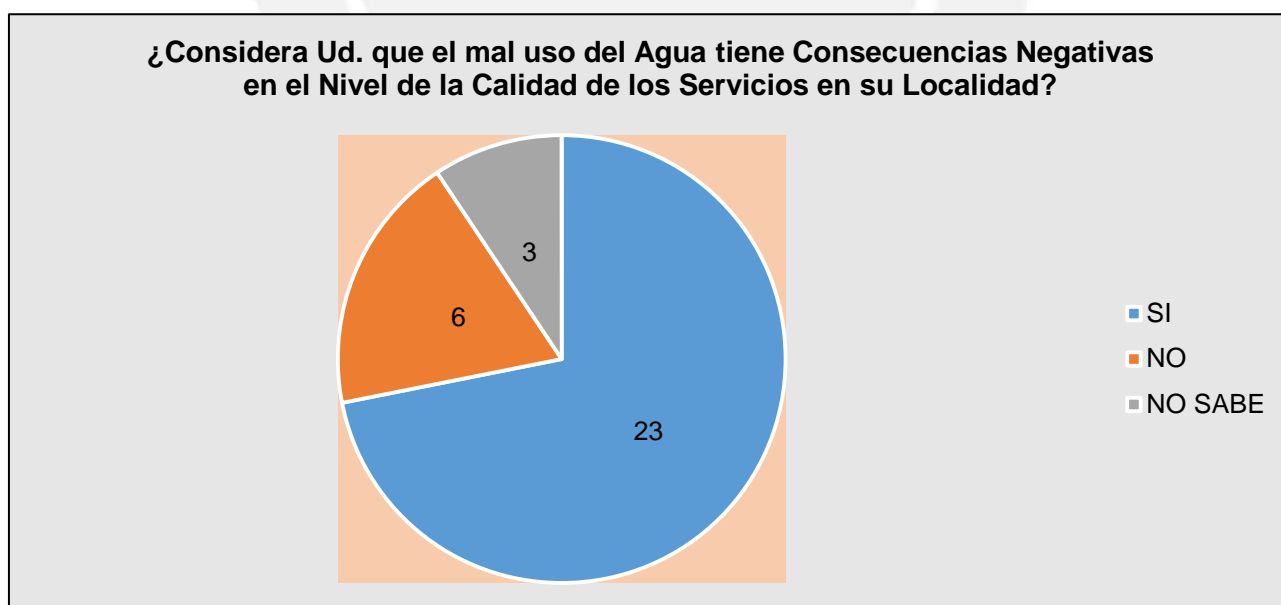
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

De igual forma, con la finalidad de establecer una mejor relación y comprensión del inadecuado uso, manejo y aprovechamiento del agua respecto a la calidad en la

prestación y el suministro de servicios como abastecimiento de agua potable, alcantarillado, servicios de salud y educación, se procedió a introducir dentro de las encuestas el cuestionamiento de **¿Considera Ud. que el mal uso del Agua tiene Consecuencias Negativas en el Nivel de la Calidad de los Servicios en su Localidad?**, con la finalidad de distinguir mejor la dependencia de dichos servicios en torno a la gestión adecuada del agua.

Del total de la población encuestada 23 personas manifiestan que el nivel de la calidad de los servicios en la localidad son afectados por el inadecuado uso de los recursos hídricos; ya que el inapropiado tratamiento que se le dé a las fuentes de agua mediante la obras públicas de captación y distribución tanto rural como urbano, va a influir negativamente en el acondicionamiento de tales servicios y su debida provisión; 6 de los encuestados manifiestan que no hay relación dependiente entre el recurso del agua y los servicios básicos del lugar, mientras que 3 encuestados expresan que no saben la relación existente entre ambos factores. El gráfico N°60 representa la precepción de los encuestados en relación a las consecuencias en la calidad de los servicios prestados por el inadecuado uso del agua en la zona de estudio.

Gráfico N°60: Percepción local sobre el inadecuado uso del agua y sus consecuencias en la calidad de los servicios prestados en de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

6.5 Resultados del Balance Hídrico a partir de la Estimación de la Disponibilidad Hídrica per Cápita

En pos de estimar la cantidad de agua que está disponible para la población de la cuenca hidrográfica del río Lares, se procedió a calcular el caudal promedio de las distintas fuentes de agua que existen en la zona en estudio, y se dividió el dato resultante entre el número total de la población total. En este sentido, resulta pertinente conocer los requerimientos hídricos poblacionales. El caudal promedio fue obtenido de la suma total de los caudales que fueron registrados por la municipalidad distrital, los cuales fueron conseguidos del “Inventario hídrico a nivel del distrito de Lares”, (2011). El valor del caudal promedio obtenido inicialmente de la suma de los promedio de caudales de todas las fuentes hídricas estimadas fue de 3584,25 litros por segundo, a este dato se le procedió a multiplicar por minutos, horas y días, y dividir entre 1000 para obtener el valor en metros cúbicos; todo ello a fin de obtener el caudal promedio anual; cuyo valor fue de 1'858,075.200 metros cúbicos al año.

Paralelamente, para estimar la disponibilidad hídrica per cápita de la cuenca objeto de estudio, fue preciso conocer el número de la población total. En ese sentido, la población total del ámbito estudiado según el último censo de población y vivienda, INEI (2007) fue calculada en 7138 habitantes entre hombres y mujeres. En base a ambos resultados, se pudo obtener la disponibilidad hídrica per cápita anual para la cuenca de estudio. Para ello, se dividió el caudal promedio anual entre la población total del distrito, obteniendo el valor de 260 m³ anuales por persona (m³/hab/año).

En base a este resultado se puede concluir que el valor de 260 metros cúbicos anuales per cápita resulta alentador; pues dicho valor es relativamente bueno en comparación con otros ámbitos geográficos donde la disponibilidad hídrica per cápita es menor; sin embargo, esta potencial disponibilidad u oferta hídrica no es adecuadamente aprovechada ni gestionada; pues como se explicó anteriormente la disponibilidad no alude a accesibilidad al mismo.

No obstante, el valor resultante es alentador, pues según la UNESCO, la disponibilidad hídrica per cápita nacional es de 62, 655 (m³/hab-año). Este valor de 62, 655 (m³/hab-año) es menor al valor obtenido para el área de estudio (260 m³/hab/año); sin embargo, si comparamos dicho valor con la disponibilidad hídrica per cápita anual estimada para la región del Cusco (428, 178 m³/hab/año), este valor (260 m³/hab/año) resulta ser inferior. En conclusión, el resultado estimado es positivo; lo que sugiere que se debe estimular a la

población, instituciones y asociaciones a adoptar y generar conciencia sobre la gran oferta natural del recurso hídrico con que cuenta la cuenca hidrográfica del río Lares y a establecer nuevos patrones de uso, asignación y gestión.

6.6 Resultados del Balance Hídrico Potencial para estimar el Excedente Hídrico en la Cuenca del río Lares

En base a la utilización de softwares libres como son LocClim y Quantum Gis (QGis), y operaciones matemáticas y estadísticas en Excel, se pudo realizar el análisis y estimación potencial del estado actual del balance hídrico de la cuenca hidrográfica del río Lares. Conforme a los resultados obtenidos se puede concluir que existe una variante espacio temporal en la distribución del excedente hídrico en la cuenca. Por un lado, se estimó que la precipitación potencial total es mayor (1093.78 mm) en el fondo de valle de la cuenca (2295 m.s.n.m.); mientras que en el tope de valle (5346 m.s.n.m.) la precipitación potencial total es relativamente menor (1043.62 mm); lo que alude a estimar que la distribución pluvial es casi homogénea en la cuenca. No obstante, se observó que la precipitación potencial alcanza sus mayores picos en el tope de valle en relación a los valores identificados en el fondo del valle de la cuenca; aunque en el fondo de valle los valores en meses de estiaje son relativamente mayores a los valores del tope de valle en la misma época de sequías.

Así también, se pudo observar que la precipitación es estacional; por lo que existen periodos de lluvia (diciembre a marzo) y periodos de estiaje (abril a octubre); este factor será determinante para estimar el excedente hídrico a escala temporal y espacial, y consecuentemente a conocer el balance hídrico en la cuenca.

Por otro lado, la evapotranspiración potencial presenta mayor diferencia en su distribución altitudinal en la cuenca. En el fondo de valle (2295 m.s.n.m.), la evapotranspiración presenta altos valores (1266.65 mm); mientras que, en el tope de valle la evapotranspiración es mucho menor (910.17 mm). Ello sugiere que puede haber influencia de factores biológicos como la cobertura vegetal que puede ser mayor en las partes altas de la cuenca, con el cual puede haber mayor infiltración y retención de agua en dichas partes, y en menor proporción en el fondo de valle. También puede deberse a la presencia de humedales en las partes altas y en menor medida en las partes bajas de la cuenca, factores edáficos, u otros factores internos y externos. Se requeriría hacer un estimado de la cobertura vegetal en la cuenca para poder tener un entendimiento más claro de la causa de este comportamiento en dicha variable. Igualmente, la

evapotranspiración es estacional; observándose sus más altos valores en época de lluvias y en menor proporción en épocas de estiaje, tanto para el fondo de valle como para el tope de valle.

Asimismo, como es entendido el balance hídrico es el equilibrio entre la precipitación y la evapotranspiración en un área y tiempo determinado. Entonces, a partir de la relación y diferencia entre ambas variables es que se pudo estimar el excedente hídrico potencial de la cuenca; este indicador es determinante para poder identificar y analizar el estado actual del balance hídrico en la cuenca. Los resultados hallados demuestran que el excedente hídrico potencial es menor en el fondo de valle (228.7 mm); lo cual puede estar directamente relacionado a los altos valores de evapotranspiración hallados (1266.65 mm), que son mayores a los valores de la precipitación (1093, 78 mm) en esta misma parte de la cuenca.

Así también, se pudo estimar que el excedente hídrico potencial es mayor en el tope de valle (428.59 mm); lo cual también puede estar relacionado directamente a los bajos valores de evapotranspiración hallados (910.17 mm). Igualmente, el excedente hídrico potencial identificado presenta valores positivos en época de lluvias; mientras que en épocas de estiaje es 0 o negativo. Estos resultados permiten tener un entendimiento mayor del balance hídrico de la cuenca en estudio; lo que sugiere que el excedente hídrico al ser mayor en las partes altas o tope de valle que en las zonas bajas o fondo de valle de la cuenca es resultado de la mayor o menor presencia de cobertura vegetal, y consecuentemente de la mayor o menor evapotranspiración.

Por todo lo expuesto, se puede concluir que existe excedente hídrico temporalmente, pues es estacional. Lo que sugiere que deben tomarse medidas y estrategias que permitan mantener e incrementar el excedente hídrico a escala temporal y espacial para las generaciones futuras ante el inminente cambio climático.

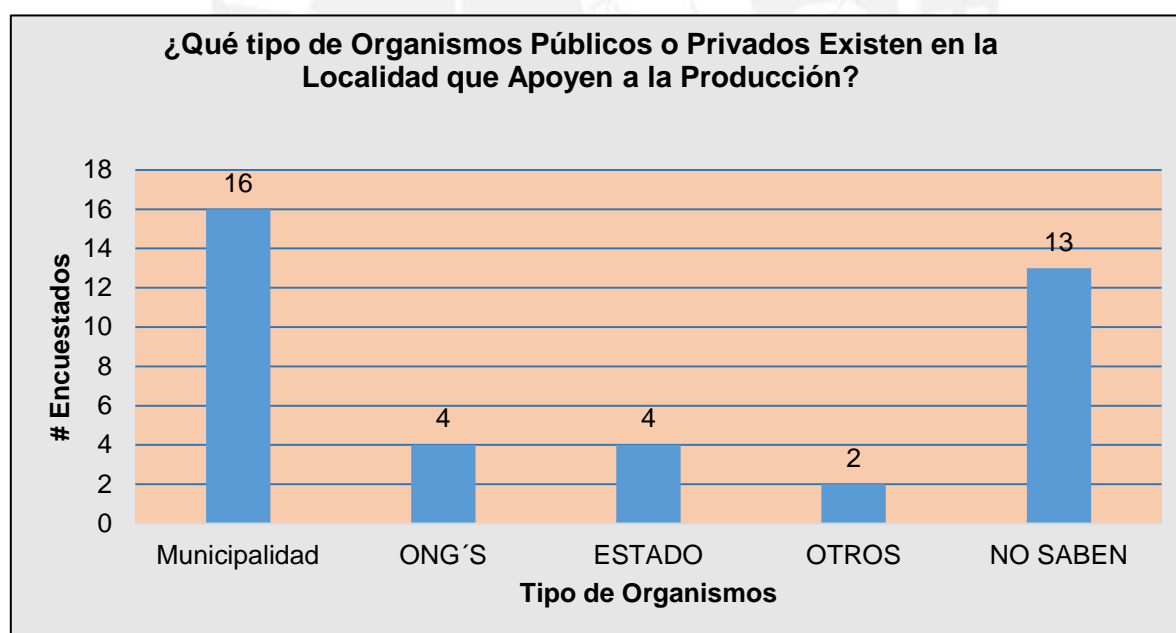
6.7 Resultados de la Relación entre la Organización Poblacional y Gubernamental y los Planes de Desarrollo en torno al Agua

Esta etapa pudo ser desarrollada en base a cuestionamientos realizados tanto a la población local como a agentes municipales, estos últimos tienen mayor conocimiento de la organización y participación de las entidades locales y asociaciones que intervienen en el manejo de los recursos naturales y económicos, así como de los planes y programas que brindan apoyo a la producción. Asimismo, dicha información pudo ser corroborada

mediante la observación in situ; donde se pudo identificar el estado de gobernanza y gestión de los recursos naturales y la relación entre las entidades existentes y la población.

En primer lugar, en base a la información recabada en las encuestas realizadas a la población local y agentes municipales. En base a ello, se pudo concluir que la mayor presencia estatal en la administración y gobernanza del distrito en materia de asignación económica y técnica para la producción agrícola y pecuaria, así como tecnología y tecnificación para la gestión hídrica en el distrito recae en la Municipalidad distrital de Lares; mientras que otros manifiestan que existen otras entidades como ONG'S y organismos estatales con menor presencia, y otro porcentaje sostiene que no saben o desconocen la existencia de dichos actores que apoyan la producción. En el gráfico N°61 se puede observar la percepción de los encuestados en relación a la existencia de organismos públicos y privados con injerencia en las actividades productivas de la cuenca en estudio.

Gráfico N°61: Organismos públicos y privados existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

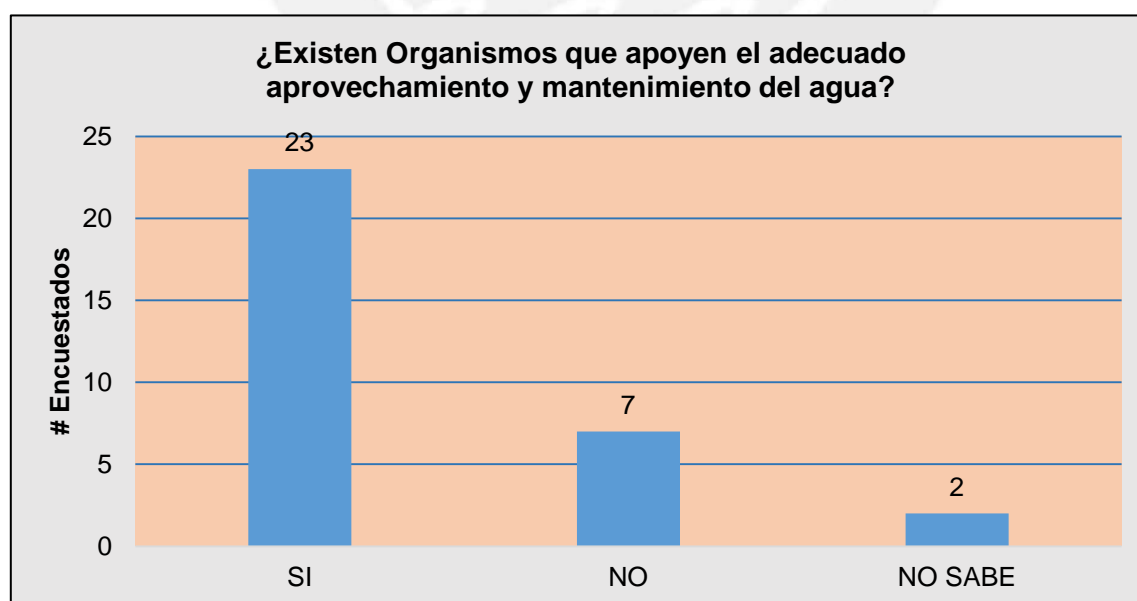
En ese mismo sentido, se procedió al cuestionamiento **¿Existen Organismos que apoyen el adecuado aprovechamiento y mantenimiento del agua?** a la cual la mayoría de los encuestados respondieron que "SI" existían organismos que apoyaban el

adecuado aprovechamiento y mantenimiento del recurso hídrico refiriéndose en su mayoría a la propia Municipalidad del distrito y a la Junta de Administración de Servicio de Saneamiento (JASS), y un menor número de los encuestados manifestó que “NO” contaban con entidades que apoyen las actividades productivas predominantes del lugar como son la agricultura, ganadería, entre otros, y otros 2 encuestados manifestaron desconocer existencia de los mismos.

En base a estos resultados, se puede inferir que la municipalidad del distrito es el ente rector en materia del establecimiento de las políticas, los programas, los planes y proyectos que viabilicen el desarrollo rural y urbano de Lares a través de implementación de nuevas tecnologías asequibles, la correcta y equitativa asignación de recursos económicos y materiales a nivel intersectorial, la diversificación económica productiva y la generación de empleo y la promoción de la participación ciudadana en dichos planes y proyectos.

De igual modo, la mayor presencia del gobierno local opaca o disminuye la presencia de otras entidades ya sea por el minúsculo aporte que estas hacen en pos del desarrollo distrital o por la poca comunicación entre los actores implicados. En el gráfico N°62 se puede observar la percepción de los encuestados en relación a la injerencia de los organismos públicos y privados en el mantenimiento y aprovechamiento del agua en la cuenca de estudio.

Gráfico N°62: Organismos públicos y privados que apoyen al mantenimiento y aprovechamiento del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Así también, en base a información adquirida por medio de una pequeña entrevista a un agente de la municipalidad se concluyó que existen otros actores que intervienen en la gestión del agua en la localidad de Lares; pues existe presencia indirecta del Organismo estatal de Administración Local del Agua (ALA) en la localidad; así también existe la (JASS) que actúa en concertación con la municipalidad y Asociaciones de piscicultores.

Esto sugiere que a pesar de la existencia física o no física de dichos organismos, su conocimiento en general se desconoce, lo que implica que no exista noción clara sobre sus funciones, responsabilidades y actuaciones en el área de estudio; asimismo, ello puede llegar a ser entendido como la falta de transparencia de los órganos públicos y privados por la carencia de comunicación e información entre todos los actores involucrados sobre la disponibilidad, la calidad y la gestión del agua.

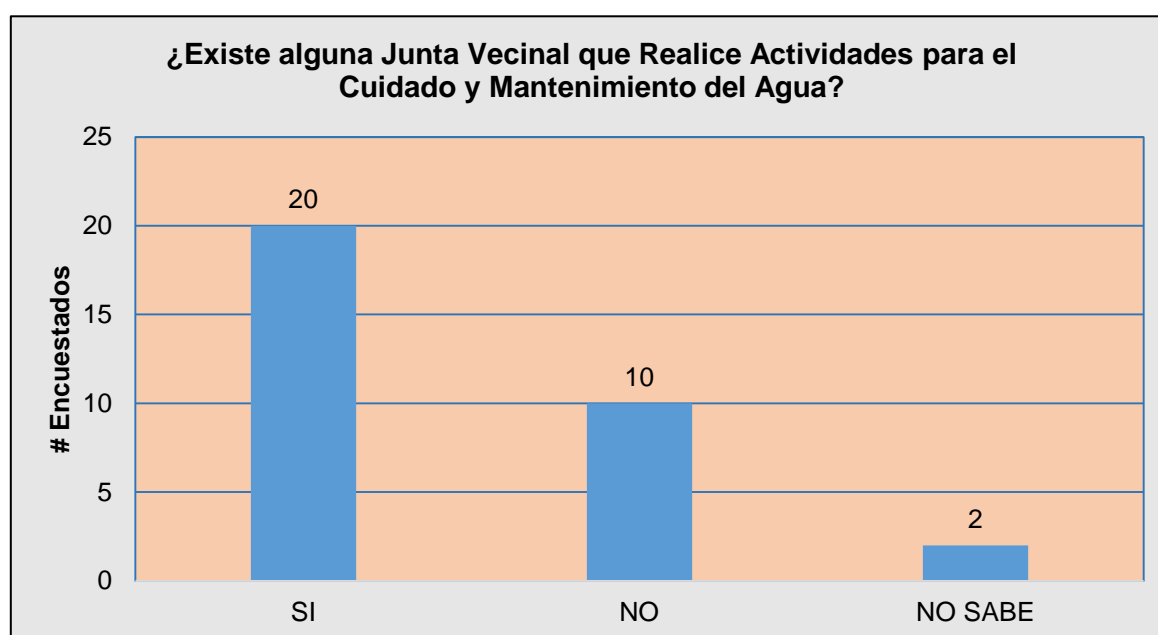
No obstante, se pudo confirmar que ante la falta de comunicación entre los distintos actores tanto directos como indirectos que intervienen en la producción, la prestación de servicios y la gestión hídrica; existe un grado de concertación entre la municipalidad distrital y la población de Lares. Ello está expresado en la Junta de Administración del Servicio de Saneamiento (JASS), la cual es una asociación que surge de la concertación entre la municipalidad y la población local. Esta junta interviene en los procesos y medidas destinadas al abastecimiento adecuado de agua potable a través de obras públicas en términos de saneamiento; el cual debe llegar a cubrir la demanda actual y futura de la población. La peculiaridad de dicha asociación concertada es la representación ciudadana que existe en la toma de decisiones respecto al manejo y empleo hídrico urbano.

No obstante, del porcentaje total de los encuestados, 63% de ellos sostiene que si existe la (JASS), la cual según ellos realiza actividades en pos del adecuado manejo y mantenimiento del agua. Cabe resaltar que dicha labor solo se orienta a la provisión del servicio de saneamiento, no extendiéndose su funcionalidad y responsabilidad a otras áreas en relación a la gestión del recurso hídrico.

Otro porcentaje de encuestados, exactamente 31%, manifiesta que no hay juntas ni asociaciones que velen por el mantenimiento y el cuidado respectivo del agua, y un 6% no sabe si existe alguna junta o no en su localidad.

En conclusión, la concertación entre los actores involucrados y la difusión pertinente de los acuerdos, acciones y actividades que se toman no llegan a ser conocidos por toda la población en general, lo que suscita malos manejos, desavenencias y desacuerdos en relación a los procesos y procedimientos que implica la gestión oportuna del recurso hídrico en la cuenca del río Lares. El gráfico N°63 muestra la existencia de organismos públicos y privados en la zona de estudio acorde a la percepción y conocimiento de los mismos por los encuestados.

Gráfico N°63: Organismos públicos y privados existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares



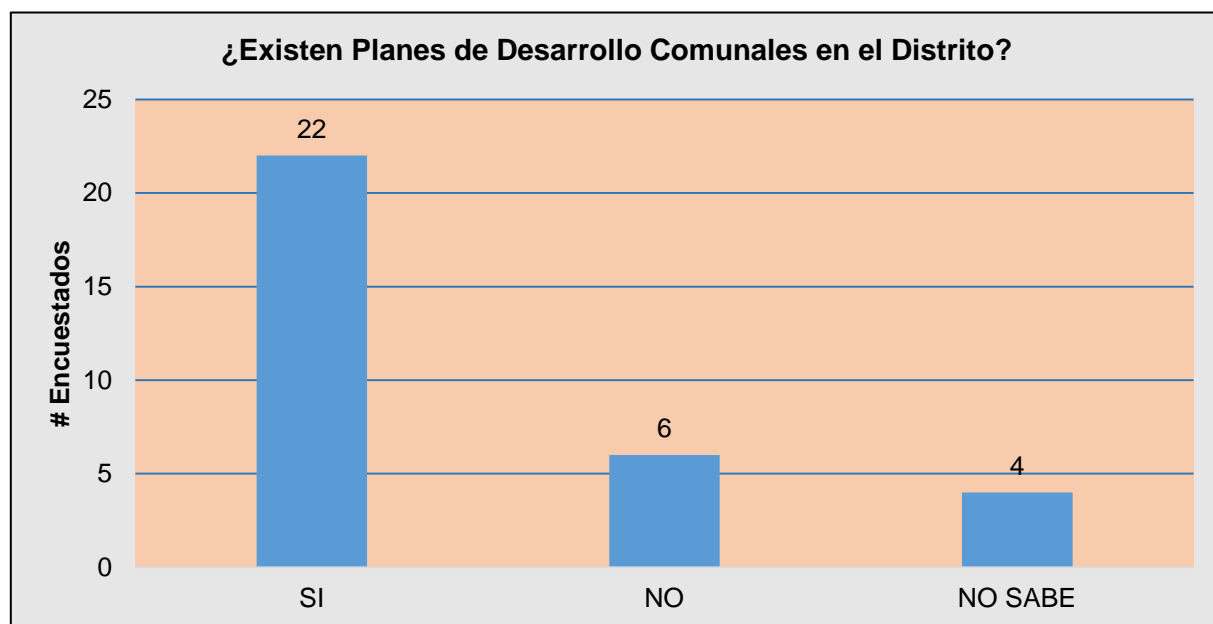
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

La importancia de contar con organismos públicos y privados, organizaciones y juntas vecinales en un espacio geográfico y político es pertinente para la formulación, implementación y ejecución de diversas estrategias, programas, planes y proyectos que permitan su desarrollo físico, económico, social, político, ambiental e institucional en un periodo de tiempo establecido y espacialmente definido.

Es por tanto, que ante la existencia de ciertos planes y programas identificados; los cuales se desarrollan en el distrito de Lares se pretendió saber en qué medida estos eran conocidos por la población del lugar, para ello se insertó en las encuestas el cuestionamiento **¿Existen Planes de Desarrollo Comunales en el Distrito?**, al cual la mayoría de encuestados respondieron que si existen planes de desarrollo comunales en

el distrito; lo cual indica que los diversos proyectos que integran dichos planes en el distrito son de conocimiento público. El gráfico N°64 permite observar la existencia de planes de desarrollo en la cuenca en estudio, los cuales son de conocimiento por los encuestados.

Gráfico N°64: Los planes de desarrollo existentes en la cuenca hidrográfica del río Lares



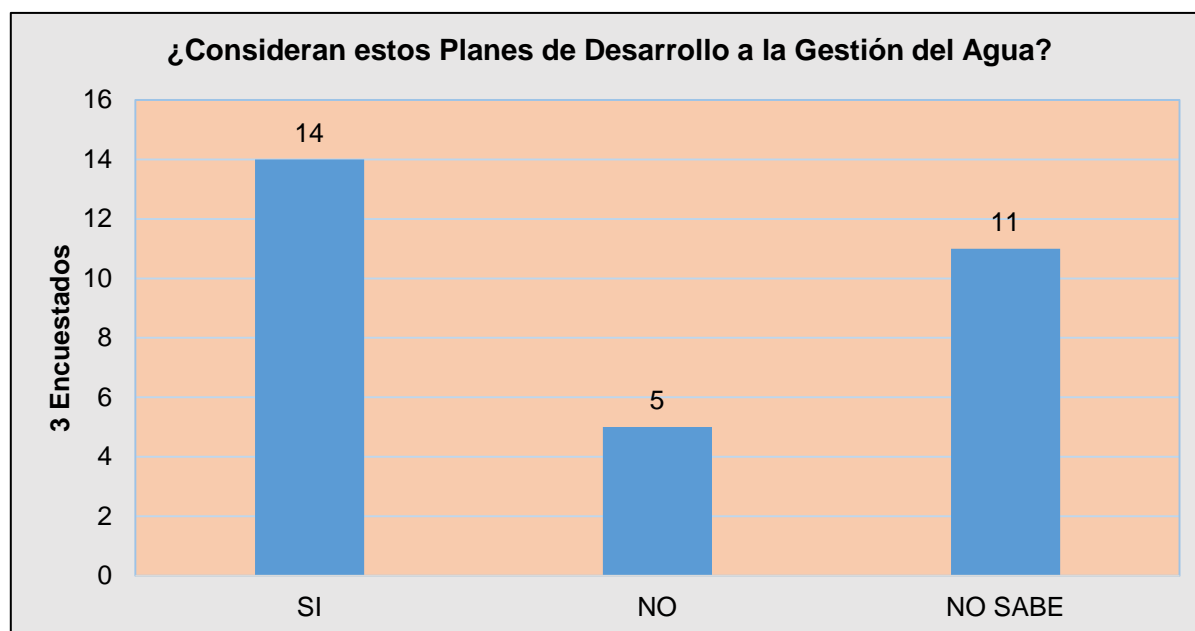
Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

Por otro lado, del total de encuestados, 6 personas dicen que no existen planes de desarrollo comunales atribuyendo que no hay desarrollo en el distrito, y que si existen, estos planes y proyectos solo benefician a ciertos grupos de productores y grupos locales. Esta información fue corroborada con la observación in situ de la proliferación de los mismos tanto espacial como socialmente, así como también a través del dialogo con algunos productores.

Finalmente, 4 individuos manifiestan que desconocen la existencia de planes y programas en la localidad de Lares; lo que permite reflexionar acerca de la situación presente y futuro del distrito en general, pues el desconocimiento de las acciones que se toman y se realizan en el lugar de vida de la población implica falta de espacios de diálogo y concertación entre la población y la municipalidad y los otros actores involucrados en el desarrollo rural y urbano del distrito. Por tanto, se considera que los programas y el plan de desarrollo concertado para el distrito de Lares carecen de transparencia; pues no

existe tal concertación, lo que suscita descontrol en la gobernanza local presente y futura. En el gráfico N°65 se observa la percepción de los encuestados en relación a la inclusión de la gestión del agua en los planes de desarrollo.

Gráfico N°65: Planes de desarrollo existentes y la gestión del agua en la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

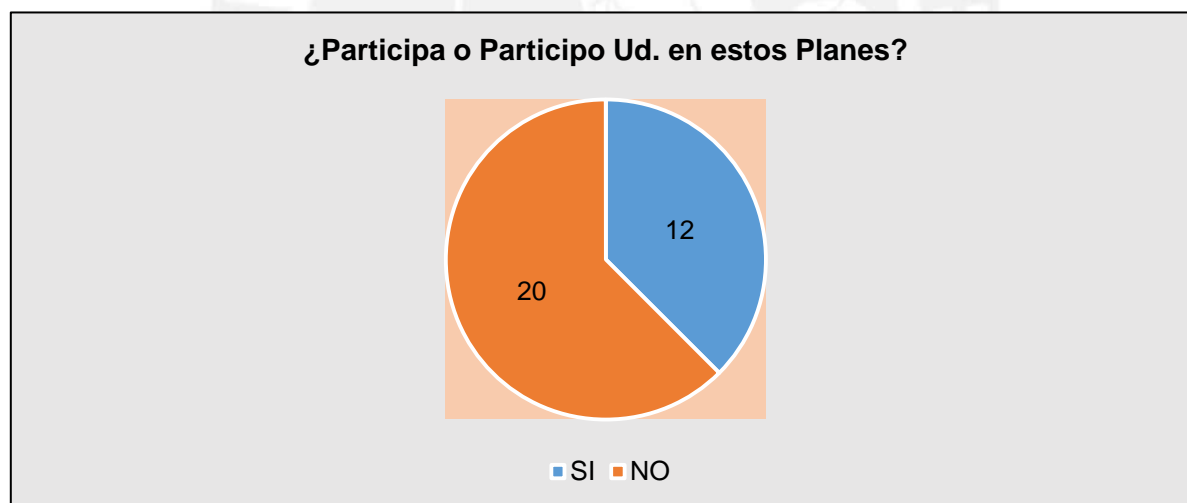
En ese mismo sentido, se planteó la pregunta **¿Consideran estos Planes de Desarrollo a la Gestión del Agua?**, a la cual la población encuestada manifestó que en la mayoría los planes de desarrollo de la localidad si integran a la gestión hídrica en su marco de acción; pero estos están mayormente orientados a la producción agrícola mediante sistemas de riego por aspersión y sistemas de captación y distribución de agua para las chacras,; mientras que los planes urbanos integran a la gestión de agua a través del servicio de saneamiento y cloración. Otro porcentaje alto de encuestados, exactamente 11 no saben si los planes de desarrollo llegan a integrar a la gestión del agua y un menor porcentaje de los mismos sostiene que no integran a la gestión del agua dentro de sus planes y programas de desarrollo.

Por lo que, se concluye que en si la orientación y dirección de los planes de desarrollo existentes en el territorio del distrito si llegan a considerar a la gestión hídrica, pero carece de la integración intersectorial e interinstitucional, lo que no resulta favorable para la extensión de las actuaciones que permitan la gestión integral del recurso hídrico con

implicancias sociales, económicas, ambientales y administrativas en todo el territorio del distrito. Ello también se debe a la alta atomización poblacional, al tipo de producción de pequeños propietarios, al desconocimiento del estado del balance hídrico y la condicionante geográfica ambiental del distrito. Estos factores van a determinar el grado de generalización y adaptación de los planes de desarrollo respecto a la producción, a la gestión hídrica, a la organización social y espacial que existen entre la población, los recursos, la producción y administración del ámbito de estudio.

De igual forma, se preguntó a la población **¿Participa o Participo Ud. en estos Planes?**, a lo que la mayoría manifestó que no participa ni participo en los planes de desarrollo comunales y distritales, y un menor grupo respondió que si participó o participa en algún plan de desarrollo. En base a ello se puede concluir que los planes no son concertados en su totalidad con la comunidad del distrito de Lares, pues solo algunos son partícipes de los mismos y no existe una información generalizada. El gráfico N°66 permite observar la participación de los encuestados en los planes de desarrollo de la cuenca en estudio.

Gráfico N°66: La participación de la población local en los planes de desarrollo de la cuenca hidrográfica del río Lares



Fuente: Trabajo de Campo, Elaboración Propia, 2014

En base a todos los resultados encontrados se puede concluir que la problemática en relación a la planificación de la gestión de los recursos hídricos en Lares tiene diferentes causas, y manifestaciones. En primer lugar, partiendo de la organización de las entidades estatales y privados que de alguna forma han vinculado su actuar y funcionalidad en torno al manejo de los recursos naturales en general incluidos el agua, se observó y corroboró

que no existe dialogo ni coordinaciones entre dichas entidades en torno a los planes y proyectos que se van suscitando en la cuenca del distrito.

De igual forma existe falta de transparencia dentro de las mismas entidades, pues la propia municipalidad que es el organismo con más representatividad y reconocimiento en la población y es el ente rector que dispone de los recursos económicos y acepta la viabilidad de los proyectos no tiene una integración entre sus despachos, lo cual fue corroborado en la salida de campo y a través de la información recabada. Ello sugiere que tampoco existe concertación con el pueblo, lo que asienta las brechas ya existentes entre la comunidad de Lares y el gobierno local.

Por otro lado, la falta de inversión en obras públicas como infraestructuras y equipamientos para el adecuado manejo y uso del agua es mínimo, no existiendo en si proyectos integrales entre los sectores productivos que se desarrollan en Lares; pues como es mencionado anteriormente los proyectos existentes son más específicos, se orientan a generar ciertos servicios como saneamiento a obras de riego, captaciones de agua, entre otros.

Del mismo modo, la falta de integración de tecnologías asequibles a los ámbitos de acción para mejorar rendimientos productivos y generar nuevos usos del agua en base al conocimiento del estado actual y estimaciones futuras del balance hídrico de la cuenca están aún rezagados y poco considerados en los planes y proyectos que se vienen desarrollando en el distrito, acarreando problemáticas pasadas y repercutiéndolas en el espacio de estudio. Igualmente la falta de profesionales, tecnificación y capacitaciones respecto al manejo de cuencas son factores que limitan y condicionan el desarrollo y progreso territorial del distrito.

Asimismo, la situación poblacional y la atomización generalizada producto de la geografía y topografía del distrito, es otro factor que impide la comunicación permanente entre la población y las entidades gubernamentales y no gubernamentales en torno a los planes y manejos de los recursos y su consecuente subutilización; lo que causa muchas veces desequilibrios entre la oferta y la demanda hídrica, el despoblamiento de los campos por la falta de oportunidades laborales, el uso y manejo inadecuado del agua y de los recursos en general resultado de la desinformación que tienen sobre la gestión sostenible de los recursos.

Asimismo, esta distribución heterogénea en el espacio no posibilita la implementación pertinente de servicios, infraestructuras y equipamientos que puedan elevar los niveles de vida de la población local, por su lejanía y desarticulación espacial generalizándose la pobreza en la cuenca hidrográfica del río Lares.

Por último, todos estos factores que convergen tienen una influencia medioambiental en espacio y tiempo en el distrito de Lares; pues de acuerdo a los resultados obtenidos y a la propia observación *“in situ”*, se viene produciendo problemas ambientales como la desertificación de los suelos con la consecuente improductividad de los mismos, menos áreas forestales por el tipo de agricultura extensiva, la salinización de los suelos y fuentes de agua por vertimientos y utilización de agroquímicos, contaminación de los ríos y riachuelos por vertimientos agrícolas y domésticos, y finalmente la degradación de los cuerpos de agua existentes por la reducción de caudales como consecuencia del mal empleo y mantenimiento del recurso y por los cambios climáticos en el ciclo superficial, atmosférico y subterráneo del agua.



VII. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación sostiene como hipótesis que la planificación de la gestión del uso y manejo del agua es factible analizando el recurso hídrico a partir de la disponibilidad y seguridad hídrica en la cuenca hidrográfica del río Lares; lo que proporciona un instrumento necesario para el mantenimiento y empleo sostenible del agua; permitiendo impulsar diversas actividades económicas y productivas del lugar, velando por la seguridad alimentaria local y el consecuente alcance de mejoras en la calidad de vida de la población.

7.1 Los resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de campo *“in situ”*, a la información recopilada en gabinete y a los resultados hallados mediante operaciones matemáticas y estadísticas, se puede concluir que la disponibilidad hídrica en la cuenca en estudio presenta una gran oferta hídrica. Sin embargo, no existen estrategias sostenibles de gestión del recurso hídrico que posibiliten tomar medidas transectoriales e interinstitucionales de manejo, administración, suministro, uso y empleo del recurso hídrico en la cuenca objeto de estudio.

7.1.1 Fuentes hídricas

Acorde a la información recopilada en campo, existen diversas fuentes hídricas en la cuenca en estudio; pues consta de 39 fuentes de agua de manantiales, 51 cuerpos de agua provenientes de ríos y quebradas y 29 lagunas distribuidas entre todas las comunidades y caseríos del distrito; ello indica claramente que el potencial hídrico con el que cuenta hidrográfica del río Lares no está siendo aprovechado debidamente; ya que el agua es una fuente de energía que puede ser aprovechada para dinamizar los sectores productivos del lugar y mejorar las condiciones de vida de la localidad mediante un aprovechamiento óptimo del recurso a través de mayores sistemas de equipamiento infraestructuras destinadas al uso, consumo y mantenimiento del agua en la localidad (Municipalidad del distrito de Lares, 2011).

7.1.2 Balance hídrico

Según los datos obtenidos mediante la aplicación de los softwares Quantum Gis (QGis) y LocClim, estos exhiben que el balance hídrico en la cuenca del río Lares está condicionada por factores internos y externos. Los datos hallados en relación al excedente hídrico producido en el área de estudio, muestran un comportamiento

heterogéneo en un periodo de tiempo de un año; pues el excedente hídrico tiene variaciones espaciales y temporales. El excedente hídrico es mayor en el tope de valle (428.59 mm) y menor en el fondo de valle (228.7 mm); así como también es mayor en épocas de lluvias y no así en épocas de estiaje. Ello, alude a pensar que deben ser implementadas estrategias, planes, programas y proyectos destinados a mantener e incrementar el excedente hídrico a escala temporal y espacial.

Por otro lado, en base a estimaciones de caudales de las diversas fuentes hídricas obtenidas del “Inventario Hídrico a Nivel del Distrito de Lares, 2011”; el cual se estimó en 3584,25 (lt/s), este resultado fue transformado en base a operaciones matemáticas, obteniendo el resultado de 1'858, 075.200 (m³/año). Este resultado representa el promedio anual de la disponibilidad hídrica expresado en metros cúbicos de todas las fuentes de agua existentes en la cuenca en estudio. Igualmente para calcular la disponibilidad hídrica anual per cápita se procedió a dividir 1'858, 075.200 (m³/año) entre el número total de la población (7138 hab) del distrito de Lares (INEI, 2007).

El resultado obtenido de la división del promedio anual de la disponibilidad hídrica de la cuenca y el número total de la población fue de 260.30 (m³/hab/año), este resultado representa la disponibilidad hídrica per cápita anual del distrito; y en base a estos resultados se puede fundamentar que la oferta hídrica de la cuenca en estudio es relativamente alta; sin embargo, este indicador puede ser incrementado mediante un adecuado uso, manejo y suministro del recurso hídrico, pudiendo incrementar de 260.30 m³/per cápita/año a mayores cifras; con la consecuente accesibilidad poblacional.

7.1.3 Huella hídrica

En base a operaciones matemáticas para medir la huella hídrica de ciertos productos agrícolas; los cuales son los principales cultivos del área objeto de estudio, es que se procedió a calcular los requerimientos hídricos de la papa, el maíz y el trigo y la quinua. Los resultados de la huella hídrica de dicho cultivos se sumaron, y el valor de la huella hídrica obtenida para todos los cultivos medidos fue de 7'846, 8247,500 (m³/año). En base a este resultado, se estima que la demanda hídrica de los principales cultivos sobrepasa el promedio de la oferta hídrica previamente calculada 1'858, 075,200 (m³/año).

Lo que suscita contar con un sistema de gestión y control inteligente e integrado de los recursos hídricos para poder intensificar el rendimiento y producción de los principales

cultivos y reducir la huella hídrica de los mismos mediante la implementación de medias y estrategias que permitan equilibrar y asegurar tanto la oferta como la demanda del agua.

En suma, los resultados obtenidos para estimar la oferta o disponibilidad hídrica y la demanda hídrica per cápita y los requerimientos hídricos para los principales cultivos; indican que la demanda hídrica sobrepasa a la oferta hídrica existente en la cuenca objeto de estudio; por lo que es necesario implementar estrategias que permitan alcanzar un equilibrio entre la oferta y demanda hídrica.

Por otro lado, en base a información recopilada en campo, se pudo concluir que el recurso hídrico está destinado mayormente a satisfacer intereses de pequeños grupos particulares, destinados generalmente a sector agrícola y ganadero. Igualmente, existen ciertas comunidades y caseríos que se encuentran en un estado privilegiado; pues tienen mayor acceso y suministro al recurso; lo cual perjudica a otros sectores y comunidades. Ello produce desequilibrios territoriales expresados en las desigualdades en la calidad de vida entre habitantes de las diferentes zonas de vida y problemas derivados del mal uso y ocupación del suelo de la región.

7.1.4 Infraestructuras de riego

El estudio permitió identificar que existen infraestructuras destinadas al riego por aspersión en los centros poblados del distrito de Lares; las cuales han sido ejecutadas por FONCODES (1 infraestructura para riego), PRONAMACHS (2 infraestructuras para riego), el Gobierno Regional (1 infraestructura para el riego), y la ONG PLAN (9 infraestructuras para el riego), esta última ha ejecutado el mismo número de infraestructuras destinadas para el aprovechamiento del recurso hídrico que la municipalidad de Lares, pero todas estas, han dejado de participar en los últimos años; prevaleciendo en su mayoría el actuar de la propia municipalidad distrital (Municipalidad del distrito de Lares, 2011).

Por ejemplo en Lares Ayllu Talana y Choquecancha, cada comunidad consta de 5 infraestructuras para riego por aspersión, contando con casi la mitad de infraestructuras existentes en el distrito; mientras que el resto de infraestructuras existentes se distribuyen entre las demás comunidades como Ccachin, Queyupay, Ccollana, entre otras. Así mismo, se identificaron 17 sistemas de riego por aspersión distribuidos entre las comunidades, anexos y sectores del distrito. En general, existe un total de 22 sistemas de infraestructuras para el riego en todo el distrito de Lares. (Municipalidad del distrito de Lares, 2011).

Asimismo, en relación a las condiciones de infraestructura y equipamiento de los servicios sociales básicos como saneamiento, electrificación, sistema de suministro de agua potable, servicios de educación y salud, se pudo concluir que no están adecuadamente distribuidos en todo el territorio del distrito; pues, existe una distinción en el acceso y la disponibilidad de la población rural y urbana a dichos servicios. En primer lugar, en cuanto al alumbrado eléctrico en el plano urbano, el 60% de la población urbana si accede y dispone a la luz eléctrica, y el 40% no cuenta con el suministro de dicho servicio; mientras que en el plano rural la situación es inversa, pues tan solo el 31% de la población si accede y dispone de alumbrado eléctrico, y 69% no lo tiene. Lo que induce a pensar que no existen las condiciones óptimas de vida en las viviendas de la mayoría de la población local.

De igual forma, las condiciones de acceso y abastecimiento al agua potable son en su mayoría precarias, pues el 37% de la población accede al agua de forma directa a través de ríos, acequias y manantiales, el 28% lo hace por medio de una red pública fuera del hogar y solamente el 16% de la población en general cuenta con red pública dentro de sus hogares, y el resto lo hace a través de pilones y vecinos. Sin embargo, en el trabajo de campo las personas encuestadas asintieron que si contaban con infraestructuras y equipamientos que les proveían dicho servicio; no obstante, manifestaron que no son suficientes para cubrir sus necesidades básicas de hogar y producción.

Asimismo, acorde a la información recabada en campo, más precisamente a información proveniente de la Municipalidad Distrital de Lares (2011), se contabilizó que dentro de las 82 comunidades, anexos y sectores que fueron visitados por el grupo de campo de la municipalidad, la mayoría de estos, cuenta con un sistema de saneamiento consolidado instaurado y es operativo; mientras que otros pueden contar con un sistema de saneamiento y no con el servicio operativo del mismo.

Esta situación está cambiando con la inserción de la (JASS) en la gestión del agua, sobretudo en el plano urbano; ya que dicha junta está destinada en mayor medida a generar inversión y capacitación técnica en el aprovisionamiento de agua potable y saneamiento a la población en general. La provisión de equipamiento e infraestructura requiere ser distribuida de forma equitativa en la totalidad de la población de Lares orientada bajo los lineamientos que se acordaron en la Conferencia de Bonn (2001); donde se pactó que el abastecimiento suficiente y justo del agua hacia una población en

particular, solo es posible con la implementación de estructuras y construcciones civiles que viabilicen la distribución óptima del recurso hídrico en todo el territorio del distrito.

Además, dinamizar las actividades productivas mediante fuentes energéticas hídricas ocasiona mayores inversiones en equipamientos e infraestructuras de los servicios relacionados; lo que va a generar mayor eficiencia en el uso y consumo del recurso con el incremento de la oferta laboral en las distintas actividades socio productivo. Puesto que, en coherencia con los objetivos planteados en la investigación, el recurso del agua tiene la facultad de potencializar y dinamizar los sectores económicos productivos de Lares mediante estrategias e instrumentos que permitan la gestión integral de los recursos hídricos y sus diferentes usos y demandas.

7.1.5 Gestión del agua

En líneas generales, el manejo, suministro, uso y empleo del agua el recurso hídrico se encuentra a cargo de la municipalidad y en menor medida tiene injerencia de un pequeño grupo de agricultores y ganaderos; los cuales actúan e interceden mediante la JASS, exhibiendo la poca participación e integración de la población local en la toma de decisiones respecto a la administración, empleo y suministro del agua.

En ese sentido, la inadecuada gestión, uso, manejo y suministro del agua en el distrito es consecuencia de la inexistencia física de un organismo estatal administrativo del agua en el distrito; lo que hace aún más difícil el control y la regulación del proceso de la gestión hídrica, resultando así, en estrategias, planes, programas y proyectos de desarrollo fragmentados por intereses y particularidades sectoriales y caracterizados por la falta de concertación entre actores y el débil fortalecimiento institucional de las autoridades pertinentes.

A ello se suman, la falta de coordinación y articulación interinstitucional y sectorial; lo que se traduce en inadecuada gestión integral del agua, la inadecuada integración espacial del distrito de Lares; pues este último factor profundiza aún más la desigualdad económica, productiva y social del distrito. Igualmente, la carencia de infraestructuras y la desigual distribución de las mismas en las comunidades y caseríos que conforman el distrito de Lares profundizan aún más la situación de pobreza del distrito; puesto que, existe un mayor número de infraestructuras ciertas comunidades y caseríos.

Por otro lado, los resultados de la investigación muestran discrepancias entre las estrategias, la producción, los planes, proyectos y la gestión del agua. Conforme a los

resultados obtenidos en la investigación realizada se concluye que la actividad económica del distrito de Lares se basa principalmente en actividades primarias como son la agricultura y la ganadería, dado que el 78% del total de la población económicamente activa del distrito se centra en dichas actividades productivas, mientras que un 4% lo hace en actividades manufactureras, y el resto se distribuye en menores actividades como comercio, transportes, construcción, entre otros (INEI, 2007).

Ello se debe principalmente al hecho de que el 73% del total de la población es rural, mientras que tan solo un 23% es urbana; por lo que las actividades productivas principales se han confinado al espacio explotado del ámbito rural característico y preponderante del territorio objeto de estudio; ya que en el hábitat del lugar se desarrollan actividades productivas menores, ya sea por el tipo de ocupación y uso del suelo, el cual está directamente relacionado al emplazamiento y a la morfología del espacio urbano; asimismo como la carencia de recursos económicos y de tecnología pertinente que posibiliten el aprovechamiento óptimo de los bienes y servicios ecosistémicos del lugar (INEI, 2007).

Dichas actividades se extienden en el vasto territorio del distrito entre los centros poblados, comunidades, anexos y caseríos de la localidad de forma irregular y dispersa, no contribuyendo a la conformación de alianzas o asociaciones agropecuarias significativas que permitan impulsar y reforzar el sector agrario; pues, únicamente el 4% del total de la población es participe de una asociación agropecuaria o regante frente a un 96% que no participan; por tanto, estas actividades no llegan a generar el impacto económico y social requerido para impulsar el desarrollo del distrito por el mismo, pues los rendimientos económicos y la productividad de los productos agrícolas y ganaderos son ínfimos en una escala regional y local (INEI, 2012).

Esto debido a que la producción se concentra en ciertos tipos de cultivos que predominan en el distrito, que no llegan a tener un alto valor económico en el mercado en general; los cuales se distribuyen en 42% en tubérculos y 33% en cereales como la papa, maíz, oca, haba, quinua, y el resto se distribuyen entre hortalizas, frutales, pastos, forrajes en menor proporción. Por otro lado, la actividad pecuaria se concentra en la crianza de ganado vacuno, ovino, porcino y caprino y animales menores que son en su mayoría son destinados para el propio consumo y el intercambio (INEI, 2012).

Lo que llega a ser traducido en una producción y distribución netamente destinada al autoconsumo de la población local, y en la falta de una inserción en el mercado local o

regional de los productos procedentes de dichas actividades, ya sea por el tipo de producción, el tipo de productor y la escala de producción; puesto que los excedentes producidos, que en realidad son insuficientes, solo llegan a ser intercambiados en forma de “trueque” por productos frutales y hortalizas derivadas de regiones colindantes como la Convención y Urubamba, no generando mayores ingresos económicos que los percibidos por algunas ventas locales de sus productos agropecuarios.

No obstante, al ser dichas actividades dependientes y demandantes de grandes cantidades del recurso del agua en distintas formas y usos; no existe en el distrito de Lares estrategias, planes y proyectos que procuren incrementar los rendimientos agroecológicos del lugar mediante la implementación de planes y proyectos que procuren cubrir y disminuir los requerimientos hídricos agrícolas estimados en la investigación (7'846, 8247,500 m³/año). Estas estrategias, planes y proyectos podrían ser implementados y adaptados en base a información generada sobre el estado del agua, los cultivos, los suelos y relaciones en tiempo y espacio entre estas; para luego poder incrementar los rendimientos en la productividad y producción de los principales cultivos del distrito, con la posibilidad de incorporar nuevos cultivos de mayor rendimiento agroecológico.

En tal sentido, resulta importante usar fuentes de energía como el agua para optimizar su uso y distribución en el espacio explotado a través de estructuras y equipamiento destinados a proveer del recurso a la población en general para sus distintos fines agrarios y domésticos; y así incrementar las fuentes de empleo, los ingresos económicos y mejorar las condiciones de vida y a la par reducir la pobreza de la población del distrito; pues en correlación con el enfoque del desarrollo rural territorial lo que se busca es cambiar las estructuras productivas e institucionales de un espacio determinado en el ámbito rural para generar desarrollo social, económico y ambiental (Shejtman y Berdegué, 2003).

En suma, las actividades primarias del distrito de Lares no promueven el alcance de un mejor nivel de vida de la población en términos económicos y sociales, ralentizando el desarrollo óptimo del territorio y de la sociedad en su conjunto; por lo que es pertinente transformar la estructura socioeconómica a partir de planes de desarrollo territorial con mecanismos y estrategias claras y plausibles que dinamicen las actividades productivas primarias y posibiliten el desarrollo de actividades secundarias y terciarias.

Igualmente, la investigación permitió identificar el grado de consenso entre instituciones y población en general en relación al cuidado y manejo del agua, cultivos y recursos asociados. En base a ello, se concluyó que no existe una participación consensuada de todos los actores productivos para la conservación y mantenimiento de la oferta hídrica a mediano y largo plazo, así como también para su adecuada utilización.

Del mismo modo, acorde a la información obtenida en las encuestas en el trabajo de campo, existen 24 personas que sienten insatisfacción y disconformidad con las infraestructuras y equipamientos existentes para el aprovechamiento y empleo del agua frente a 8 encuestados que si lo están. Lo que conduce a pensar que existe una insatisfacción generalizada en el distrito en relación a las infraestructuras y equipamientos existentes. Estos, no logran cubrir las necesidades poblacionales de servicio de agua potable, alcantarillado, ni tampoco llegan a cubrir los requerimientos hídricos demandados en el sector socioproductivo; lo que impide maximizar el bienestar económico, social y ambiental del distrito de Lares.

7.1.6 La base ecogeográfica y las actividades económicas

Así también, la investigación permitió conocer e identificar la condición geográfica, ecológica, climática y topográfica del ámbito de estudio; los cuales son factores que determinan la capacidad de uso y ocupación del suelo tanto del espacio explotado como del hábitat en el distrito de Lares. En base a estos factores, se determinó que tanto el espacio ocupado como el hábitat están condicionados por el relieve, la topografía y la presencia de recursos naturales; los cuales han enmarcado la disposición de los espacios agrarios y no agrarios.

El distrito de Lares está ubicado en una zona abrupta, donde factores como la inestabilidad de los suelos, presencia de lomadas con pendientes moderadas y altas, las condiciones frío templadas del ambiente y la distribución heterogénea de los recursos; en cierta forma han actuado como limitantes para el desarrollo de actividades productivas como la agricultura, intensiva o extensiva especializada, para el desarrollo de la ganadería y el pastoreo, para la realización de actividades forestales, entre otros. Estos factores actúan como barreras biofísicas naturales para tales actividades, dispersando en gran medida las intervenciones humanas en todo el territorio, generando disociaciones socio productivas por la falta de espacios productivos mayores que permitan el crecimiento del sector productivo.

Ello, ha ocasionado la falta de conformación de unidades y estructuras ganaderas, agrícolas, forestales y piscícolas de mayor extensión y envergadura, capaces de dinamizar y desarrollar de mejor manera los procesos socioproductivos, agropecuario, forestales y piscícolas en el distrito; lo que permitiría el mejor aprovechamiento de la tierras improductivas y de los recursos no utilizados adecuadamente.

Del mismo modo, la carencia de estrategias, tecnológicas y proyectos integrales apropiados que puedan impulsar el desarrollo de las actividades primarias, secundarias y terciarias, y de la población en su conjunto imposibilita que se obtengan suficientes beneficios de los recursos florísticos y faunísticos que albergan las cuatro regiones naturales que ostenta el distrito de Lares. El distrito cuenta con una vasta oferta natural como suelos, plantas silvestres y cultivos andinos, animales vacunos, ovinos y caprinos, así como animales menores silvestres y domesticados. Igualmente, el distrito de Lares dispone de diversas fuentes hídricas distribuidas en todo el territorio; sin embargo, no llegan a ser aprovechados por la población, ni por los organismos e instituciones en su conjunto, desperdiciando el potencial natural y ecológico con el que cuentan.

En relación a los conceptos teóricos sobre gestión de recursos naturales, la práctica se presenta de manera contrastante con tales nociones; ya que no existe una intervención y aprovechamiento inteligente y consensuado sobre los recursos naturales ni sobre el medio natural; lo cual difiere de los conceptos y nociones que contiene la teoría de la gestión de recursos naturales. Ello se debe principalmente a la escasez de estrategias, instrumentos, planes y proyectos que impulsen y posibiliten el óptimo aprovechamiento de los mismos.

En síntesis, los servicios y bienes ecosistémicos que provee el distrito de Lares no tienen un aprovechamiento adecuado y homogéneo por parte de los sectores productivos y la población en general, ocasionando pérdidas del potencial de los recursos y degradando en gran medida dichos servicios al no conservarlos adecuadamente. Ello debido a las condiciones de pobreza, a la falta de planes de desarrollo integrales y al inadecuado uso y consumo de los recursos naturales.

7.1.7 Acceso al servicio educativo

Igualmente, la investigación permitió caracterizar el estado de los servicios de educación en el distrito de Lares; el cual cuenta con 52 centros de enseñanza de distinto nivel educativo inicial, primaria y secundaria; no obstante, estos centros educativos carecen de

equipamiento adecuado y no están distribuidos homogéneamente en todo el territorio del distrito. Estos se concentran mayormente en el área urbana y en las comunidades mayores de la región. Estos centros educativos no tienen suficientes docentes, y están inadecuadamente acondicionados, no cuentan con materiales necesarios para que los niños y adolescentes puedan aprender óptimamente.

El 51% del total de la población total solo cuenta con primaria, un 17% alcanza el nivel secundario, y el 27% de la población no cuenta con un nivel educativo; mientras que el resto se distribuye entre 4% de inicial y 1% de personas que alcanzaron mayores niveles de enseñanza.

La importancia de medir y caracterizar el nivel educativo de una población es inferir a partir de ella el grado de conciencia, conocimiento y valoración que las personas desarrollan a lo largo de su vida sobre su medio y los recursos de que disponen y como los utiliza; así como también resulta pertinente para conocer el potencial del capital humano que existe en el territorio, por tal, al comprobar que la población en su mayoría carece de instrucción superior en materias de ciencias y humanidades, ya que tan solo alcanzaron nivel de primaria, secundaria o que no tuvieron ningún grado académico induce a pensar de que no lograron desarrollar tales conocimientos y actitudes en el manejo de los recursos.

En tal sentido, los resultados hallados exhiben incongruencias entre la percepción y valoración del agua en relación a su importancia para la vida misma, la producción y el bienestar social y económico y las actuaciones sobre el mismo por parte de la población. Ellos reconocen que el agua es importante para el desarrollo productivo, para sus vidas en general, pues mantienen un discurso unificado de que el “agua es vida”. Sin embargo, no realizan acciones individuales ni colectivas que pretendan cuidar y mantener el recurso hídrico; ya que lo usan inadecuadamente sin ningún reparo ante la disminución o pérdida de la oferta hídrica con que cuentan. Esto pudo ser corroborado con lo hallado en el trabajo de campo, pues un 66% de los encuestados no realizan ningún tipo de acción para mantener, conservar y utilizar eficientemente el agua frente a un 34% que si realizan pequeñas acciones como cerrar el grifo, entre otras, pero de menor jerarquía.

Ello se debe primordialmente a que la población en general se encuentra en condición de pobreza, lo que suscita que gran parte de la población tenga inaccesibilidad a servicios escolares óptimos que promuevan conocimientos y conciencia concreta y clara sobre gestión de recursos, cambio climático, entre otros. Por ende, las actuaciones de los

individuos no discriminan los efectos y consecuencias que pueden tener sus actos sobre la alteración de los recursos naturales e hídricos y su disponibilidad a tiempos mayores; de igual forma el poco conocimiento sobre la cantidad y calidad de las fuentes de agua que dispone su distrito es consecuencia de la falta de acceso y participación en los planes y proyectos que se realizan en su localidad. La población en general desconoce los efectos del cambio climático y sus repercusiones a futuro.

En síntesis, la instrucción académica es pertinente para formar y desarrollar aptitudes y actitudes oportunas en la gente para concientizar y conocer de manera más profunda sobre el manejo de los recursos y del medio ambiente, ya que permite una lectura adecuada del sistema natural y antrópico y sus interacciones positivas y negativas, dando lugar a una reflexión propia sobre el modo de actuación de cada persona en un lugar y contexto determinado para su posterior concreción.

7.1.8 El servicio de Salud

Con respecto al servicio de salud y su debido suministro entre la población del lugar, se pudo obtener que el distrito de Lares cuenta con 4 establecimientos de salud, de los cuales tan solo uno es un Centro de salud, el cual se ubica en la capital del distrito, y los otros 3 son puestos de salud distribuidos en 3 comunidades principales, ello sugiere que el abastecimiento de dicho servicio no es suficiente para toda la población en general debido principalmente a su lejanía de los centros residenciales y la falta de equipamiento adecuado en materia de un cuerpo médico adecuado y capacitado que cuente con los instrumentos y materiales necesarios. De igual forma en relación a las personas que tienen algún seguro de salud, el 58% de la población total no cuenta con ningún tipo de seguro ya sea en el ámbito rural y urbano, 38% del total de los pobladores están afiliados al Sistema Integral Social (SIS) y el resto lo está con El Seguro Social de Salud (ESSALUD) o algún otro seguro.

Por tales razones, se puede determinar que la mayor proporción de la población del distrito no cuenta con el acceso y disponibilidad del servicio de manera óptima, ya que, no están equitativamente distribuidos y no hay suficientes recursos humanos para su apropiada atención. Ello manifiesta un desigual suministro y distribución del servicio en el territorio, lo que condiciona significativamente la capacidad de la población de desarrollar y producir mejores rendimientos productivos por enfermedades, mayor mortalidad en la población y reducción de la mano de obra, menores condiciones sanitarias, entre otras, que al final agravan la situación de pobreza de los habitantes de Lares.

En suma, el déficit en la prestación del servicio de salud genera la pérdida o carencia del capital humano y empeora la situación precaria en que se encuentra la población del Lares; provocando alteraciones en el bienestar humano de la población en general del territorio de Lares. Ello también puede ser traducido en menor productividad de las tierras a causa de la disminución de la mano de obra por problemas epidémicos, coléricos, entre otros.

Asimismo, la falta de los recursos necesarios para un óptimo desempeño laboral, el abandono de tierras de cultivos, la proliferación de enfermedades y el éxodo del campo a la ciudad en busca de mejores condiciones de vida determinan la habitabilidad y ocupación del territorio; pues acorde a datos del INEI (2007) la población se ha reducido en un periodo de 15 años en relación al anterior censo poblacional, quedando así los suelos y tierras del territorio de Lares improductivos y faltos de desarrollo y ocupación por actividades primarias, secundarias y terciarias incrementando la situación de pobreza del distrito, por lo que es necesario implementar planes y programas con un enfoque de desarrollo territorial.

En correspondencia con los objetivos planteados en la investigación, la identificación de la disponibilidad hídrica en la cuenca del río Lares va a permitir evaluar la atención de los requerimientos hídricos de las actividades económicas y de la seguridad alimentaria. Asimismo, esta investigación permitirá conocer el estado actual del balance hídrico en la cuenca; lo cual es oportuno para mejorar e incrementar el aprovechamiento y la disponibilidad del agua en la cuenca.

En ese mismo sentido, se permitirá identificar los instrumentos de manejo y gestión del recurso para optimizar el desarrollo rural sostenible en el distrito de Lares; lo que va a permitir que se dinamicen y se desarrollen las actividades productivas del lugar, involucrando mejoras en el nivel de vida poblacional por la mayor accesibilidad y disponibilidad del servicio, y minimizando los impactos ambientales que surgen en el proceso, con el pertinente aprovechamiento de los servicios y bienes ecosistémicos a través de la gestión integrada de los recursos hídricos.

Del mismo modo, la investigación permitió caracterizar la cuenca del río Lares, con la finalidad de conocer las dinámicas territoriales y la identificación de infraestructuras y equipamientos disponibles para el aprovechamiento y empleo del agua; así como también permitió conocer de primera mano la percepción local en relación al acceso, uso, manejo y disponibilidad del recurso hídrico.

En síntesis, la oferta hídrica del distrito no puede ser destinada al consumo, a las actividades productivas y otros fines, de manera eficiente, por la falta de estrategias e instrumentos apropiados de gestión y manejo del agua, por las desigualdades en el suministro y la distribución de sistemas apropiados de aprovechamiento del recurso, por la desarticulación de todos los actores competentes en su manejo y uso y por la ausencia de planes y proyectos que integren al elemento agua dentro de sus lineamientos para poder así conseguir el desarrollo óptimo del distrito.

7.2 Síntesis del tema de investigación

Identificar, caracterizar y estimar la disponibilidad y demanda del recurso hídrico en una cuenca hidrográfica resulta importante para poder implementar estrategias, planes y proyectos sostenibles a escala espacial y temporal. Del mismo modo, resulta importante conocer el balance hídrico de una cuenca para poder evaluar y estimar cuantitativamente los requerimientos hídricos de las principales actividades socioproductivos del ámbito de estudio, mejorar e incrementar la disponibilidad y aprovechamiento del recurso hídrico. Así también, la investigación permitió caracterizar social, económica y ambientalmente la cuenca objeto de estudio; así como también permitió identificar los instrumentos de manejo y gestión locales que procuran optimizar el desarrollo sostenible en el distrito de Lares.

Complementariamente, se identificaron infraestructuras y equipamientos disponibles para el acceso y aprovisionamiento del agua para los distintos fines poblacionales y productivos; así como también, conocer la percepción de la población local en relación a la gestión hídrica y de los recursos asociados.

El agua es el elemento primordial para la realización y diversificación de las actividades socioeconómicas de la población de la cuenca hidrográfica del río Lares, para el mantenimiento y supervivencia de los seres vivos y sobre todo sirve como ente regulador de los servicios ecosistémicos que provee el medio natural. Es importante para la vida de la población local, ya que los habitantes dependen directamente del nivel y grado de acceso y disponibilidad que tienen al agua. Ello se debe especialmente al hecho de que la población en su mayoría es agro ganadera; y por tal, requieren de grandes volúmenes del recurso hídrico para el desarrollo óptimo de su producción agropecuaria y para la realización de sus actividades y tareas cotidianas en el ámbito doméstico, recreacional y laboral.

Sin embargo, la gran oferta hídrica natural con que cuenta la zona en estudio no presenta un balance hídrico equilibrado; pues la demanda poblacional del recurso es mayor a la disponibilidad hídrica del mismo; ya que el suministro y accesibilidad en la localidad es desigual. Inclusive el recurso hídrico no es aprovechado de manera adecuada por la falta de estrategias, planes, programas y proyectos sostenibles que planifiquen de manera participativa e integral la dotación y control de infraestructuras captadoras y distribuidoras del agua, de sistemas de irrigación óptimos para los cultivos principales, de nuevos enfoques que permitan conservar y mantener la oferta hídrica a futuro; todo ello con el fin de una redistribución homogénea del recurso entre todos los centros poblados del territorio.

A la presente situación desfavorable se suman las problemáticas y limitaciones que se derivan de las características del componente biofísico; el cual se caracteriza por presentar diferencias topográficas expresadas en la existencia de pendientes abruptas no propicias para el desarrollo óptimo de las actividades socioeconómicas particulares del territorio.

Presenta igualmente problemáticas ambientales y geográficas por el tipo de emplazamiento y situación de los centros poblados y las condiciones climático atmosféricas propias del lugar; los que se replican tanto de Norte a Sur y de Oeste a Este de la entidad territorial, generando mayores dificultades de articulación y conectividad entre los centros poblados y entre los mismos planes y proyectos que se han ejecutado anteriormente incrementando los desequilibrios territoriales existentes en toda la extensión territorial de Lares.

El manejo y uso del agua es sectorizado y parcializado por diversos grupos que intervienen directamente en la gestión y planificación del recurso hídrico, esto acarrea desigualdades en la producción y productividad de los comuneros; pues mientras que unos cuentan con equipamiento e infraestructuras para el aprovechamiento del elemento agua a través de canales y sistemas de irrigación para sus parcelas, otros no disponen de tales sistemas.

Existe un inapropiado manejo y gestión del recurso por parte de todos los actores locales y externos que están involucrados en la administración del recurso hídrico; pues el recurso no es aprovechado ni utilizado adecuadamente por la poca participación en los planes y proyectos implementados, por la falta de conciencia y valorización que existe entre los pobladores sobre la importancia del cuidado y conservación del recurso a largo

mediano y plazo, y por la falta de una distribución equitativa del recurso entre todos los centros poblados, comunidades, agricultores y ganaderos.

En consecuencia, el desarrollo territorial del distrito de Lares se ha retardado por el inadecuado uso y manejo que hacen de los recursos bióticos y abióticos que posee el territorio al no contar con la infraestructura y equipamiento necesario para tales usos; lo que impide dinamizar y potencializar las actividades socio productivas del territorio. De igual forma, la falta de inversiones económicas por el bajo atractivo que presenta el territorio y la baja productividad que resultan de las actividades del sector primario incrementan aún más el desarrollo ínfimo del territorio; lo que llega a ser traducido en las condiciones precarias e inadecuadas de habitabilidad y de vivienda con las que cuenta la población en su mayoría, en el acceso a servicios básicos, de educación y salud, en el grado de contaminación observada en el ambiente y la situación económica y social de la población.

El retraso del desarrollo territorial no permite desplegar todo el potencial humano y natural que tiene la entidad territorial en estudio, impidiendo que las actuaciones tanto individuales como colectivas den mayores rendimientos de los observados en las diversas actividades y ámbitos. Por lo que, resulta imprescindible y radical que a partir de la disponibilidad y accesibilidad al recurso hídrico y al adecuado manejo y aprovechamiento que se le dé en todos los ámbitos socio productivos se pueda acelerar el desarrollo poblacional y territorial del distrito de Lares. Pues el elemento agua tiene una importancia relevante en el territorio; ya que siendo la población mayormente rural que urbana depende directamente del recurso para el desarrollo de todas sus actividades agrícolas, ganaderas y pastoriles.

En tal sentido, la identificación de la disponibilidad hídrica, el conocimiento de los requerimientos hídricos poblacionales y productivos, y la percepción poblacional local son importantes para implementar un manejo y gestión integral del recurso hídrico en toda la cuenca hidrográfica del distrito de Lares. Este instrumento de gestión permitirá controlar y regular las actuaciones individuales y colectivas que se desarrollen en el territorio en relación al manejo y uso del agua en todos los sectores. Es indispensable que la correcta utilización del agua en dicho territorio permita capitalizarse en todos los planes y proyectos existentes y por haber para la concreción del desarrollo social, económico, político y ambiental del distrito de Lares.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

El trabajo de investigación permitió identificar y analizar el estado actual de la oferta y demanda de la cuenca hidrográfica del río Lares, permitió también, caracterizar la percepción de la población local en torno al manejo y la gestión hídrica, y sus implicancias en el desarrollo territorial del distrito. Además, permitió identificar y caracterizar a los actores involucrados en la administración y empleo del agua.

8.1 Conclusiones

Las actuaciones e intervenciones que provienen del gobierno local mediante la Municipalidad distrital de Lares, entidades del estado, así como la participación de algunos dirigentes comunales con incidencia política en la toma de decisión sobre los planes y proyectos del sector primario carecen de integración y consenso; pues, existe una gran sectorización en la canalización y empleo de los recursos financieros y logísticos para los distintos fines y objetivos de las actividades socioeconómicas del área estudiada.

Así también, se pudo identificar que los planes y proyectos que se han desarrollado hasta la actualidad no han logrado desarrollar oportunamente las potencialidades de los recursos naturales que dispone el distrito de Lares; ya que, no son utilizados ni valorizados sosteniblemente.

La zona de estudio presenta un déficit de infraestructuras y equipamientos que permitan canalizar las fuerzas y recursos edáficos, hidrográficos y climáticos. El presente estudio centro su atención en la identificación de la oferta y demanda del recurso hídrico tanto para fines poblacionales como para fines productivos; lo que permitiría revitalizar la economía de la cuenca en estudio, con el consecuente alcance de mejoras de las condiciones sociales y ambientales del lugar.

De acuerdo a los resultados obtenidos, la actividad principal en el distrito es agropecuaria; lo que implica un mayor volumen y empleo del recurso hídrico en todo el proceso productivo. Por ello resulta imprescindible que el agua como tal, pueda estar al alcance de todos los comuneros y jornaleros laborales en dichas actividades, el recurso hídrico tiene el potencial necesario para poder dinamizar las actividades primarias que se desarrollan en la zona de estudio; puesto que, su mejor aprovechamiento y utilización puede llegar a generar una mayor productividad tanto por el excedente que puede ocasionar como por la mayor disposición de terrenos irrigados que pueden incrementar la cantidad de productos a la vez que pueden diversificar las cosechas y los usos del agua.

Sin embargo, para que ello suceda no solo hace falta que se implementen más infraestructuras y equipamientos en el área de estudio; sino que también, es necesario identificar el balance hídrico actual y potencial de la cuenca hidrográfica. Es importante también, que se provea a la población en su conjunto una educación ambiental sustentada en el correcto uso de los recursos naturales, que se capacite a las personas para que realicen un apropiado uso y empleo del agua, y de todos los recursos naturales en general.

La interacción conjunta de estos factores internos y externos: el incremento de instrumentos de gestión de los recursos naturales, la concientización y valorización por parte de todos los actores en el cuidado y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, y la implementación de infraestructuras y equipamientos; permitirán llevar a cabo el desarrollo territorial del distrito de Lares.

A partir del equilibrio entre la demanda y oferta de los recursos se logrará un crecimiento sostenido del territorio. Para ello, se deben implementar talleres educativos de orden ambiental entre las instituciones públicas y privadas, entre los colegios de primaria y secundaria, organismos estatales y la población en general sobre el cuidado y preservación del recurso hídrico por todos los bienes y servicios que nos provee. Ellos deben trabajar en coordinación con la máxima autoridad del agua, el cual es el ANA (Autoridad Nacional del Agua), que tiene que tener mayor presencia en dicha entidad territorial.

El ínfimo desarrollo territorial del distrito pudo ser identificado a través de estudio de campo mediante la observación y reconocimiento de las problemáticas socioeconómicas y ambientales del lugar. Igualmente, se pudo corroborar esta información con datos censales del INEI, 2007 sobre población y vivienda, donde se pudo ratificar las precarias condiciones de vida en que se encuentra el territorio estudiado desde los materiales de construcción de sus viviendas, el nivel de educación con que cuentan hasta el bajo ingreso económico y los índices de pobreza generalizada en todo el territorio. Igualmente es importante que se desarrolle una integración por parte de todos los comuneros y de la comunidad en general para fortalecer la gobernabilidad y actuaciones de la población en el territorio.

Finalmente, es pertinente que se implemente un instrumento de gestión del recurso hídrico que permita potenciar los servicios ecosistémicos que se derivan de este bien, ya que el elemento del agua provee de servicios de base, de regulación climática atmosférico

y edáfico, servicios culturales y recreacionales como las aguas termales de Lares, entre otros.

Por tales razones y por el cuidado mismo del agua como recurso es importante que se establezca una forma de identificar y estimar el balance hídrico de la cuenca; para así controlar su distribución, uso y empleo en toda la cuenca hidrográfica. Ello, acarrearía la implementación de una gestión integrada del recurso hídrico; lo que a la par, permitirá delegar responsabilidades, derechos y actuaciones sobre el recurso y recursos asociados de forma técnica, operacional y sistémica. Por tal, se debe prever la gestión integrada de toda la cuenca de Lares desde la cabecera de cuenca hasta la desembocadura de la misma, integrando a todos los actores en su planificación, gestión y conservación adaptando y difundiendo estrategias de mejor manejo y control de los recursos naturales.

8.2 Recomendaciones

- Difundir el enfoque de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) entre los actores e instituciones locales.
- Creación y fortalecimiento de “entornos favorables” mediante bienes servicios, instituciones, políticas.
- Generar un enfoque de territorio para impulsar y fortalecer las ventajas competitivas del distrito.
- Implementar programas, planes y proyectos de manejo y gestión integrada del recurso hídrico a nivel familiar, organización, comunal e institucional.
- Promover lineamientos y acciones para la implementación de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) en el distrito.
- Impulsar e institucionalizar el “Acceso a recurso hídrico mediante formalización de usos y permisos a fuentes de agua próximas a lugar de trabajo y residencia.
- Promover mayor accesibilidad y beneficios derivados del recurso hídrico para generar mayor productividad y empleo.
- Implementar programas de monitoreo, evaluación y seguimiento hídrico de las distintas fuentes hídricas del distrito (lagunas, manantes, quebradas, ríos).
- Promover la conservación y protección del recurso hídrico y recursos asociados.
- Realizar actividades de aforamientos y análisis de calidad del agua recurrentemente a fin de generar información pertinente sobre el estado actual y futuro de las fuentes hídricas.

- Generar e impulsar programas de siembra y cosecha de agua mediante construcción de canaletas y reservorios de agua en techo familiares, en parcelas implementación de láminas o geomembranas que permitan almacenar el agua de lluvias.
- Construir zanjas de infiltración y canales de desviación para mayor distribución equitativa del recurso hídrico proveniente de lagunas, manante y quebrada.
- Construcción de reservorios semi techados con láminas galvanizadas que deriven el agua hacia los reservorios.
- Implementar sistemas de irrigación acorde al requerimiento productivo y poblacional para cada zona geográfica del distrito: bocatomas, aspersores, canales de riego, de drenaje, sistemas por goteo, otros.
- Implementar programas y capacitaciones en temas de piscicultura mediante la instalación de piscigranjas en lagunas y estructuras antrópicas para generar y diversificar nuevas fuente de ingresos.
- Implementación de hidrohuertos que diversifiquen la producción y productividad de los cultivos locales a fin de generar un posicionamiento estratégico en mercados emergentes.
- Implementar programas y talleres educativos de concientización y valoración del uso y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que se derivan de los recursos naturales locales.
- Generar espacios de participación e inclusión social y política por parte de todos los actores e instituciones en la toma de decisiones en lo referente a la gestión y uso sostenible de los recursos naturales locales.
- Generar e impulsar canales de comunicación intersectoriales en materia de gestión integrada de recursos naturales con mayor énfasis en administración inteligente del agua.
- Diseño e implementación de políticas para la integración de la agricultura familiar y comunal en Agrocadenas.
- Incrementar la competitividad de los negocios rurales y generar encadenamiento productivo enfocando mayor participación de productores y fortalecimiento de las capacidades técnicas por medio de insumos agrícolas y asistencia técnica para producir y vender, organización para mejorar los enlaces de mercado y acceso a crédito y seguros.

- Generar programas capacitación y asistencia tecnológica que sean favorables y adecuada para generar mayor Acceso a conocimiento y tecnología de última generación en materia de uso y manejo de recursos hídricos y recursos asociados.
- El fortalecimiento de capacidades ha de ir acompañada de estímulos (que motiven a los productores a aplicar lo aprendido) y de asistencia técnica continuada y personalizada.
- Incluir y promover programas de capacitación sobre sistemas de gestión de riesgos.
- Incentivar y generar la formación de organizaciones y asociaciones productoras con el fin de incrementar productividad y rendimiento agroecológico de cultivos para ser insertados a nuevos mercados.
- Incentivar y fortalecer a Productores comerciantes y semi comerciantes facilitando mecanismos simplificados de procesos y requerimientos para insertar los productos excedentes a mercados locales, regionales y nacionales, centros de abastecimiento.
- Crear parcelas “modelo” que actúen como instrumento eficiente para divulgar las buenas prácticas agrícolas en materia de gestión hídrica y recursos naturales asociados.
- Generar canales de comunicación donde las experiencias compartidas entre productores a diversos niveles (familia, organización, comunidad, territorio) el cual actúa como un instrumento eficaz para explicitar y divulgar el conocimiento generado en las vivencias particulares y comunales y para dar a conocer que sí es posible obtener resultados concretos.
- Generar y fortalecer la gobernanza en tema de GIRH en instituciones y actores claves.
- Promover actividades de mitigación y resiliencia frente al cambio climático

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS:

Autoridad Nacional del Agua

2009

“Política y Estrategia Nacional de Gestión de Recursos Hídricos en el Perú”. Lima. pp. 17-27. Consulta: 12 de noviembre de 2015.
<http://www.ana.gob.pe/media/532987/politicas_estrategias_rh.pdf>

Autoridad Nacional del Agua

2013

“Situación actual y perspectivas en el sector agua y saneamiento en el Perú” Consulta: 06 de noviembre de 2015.
<<http://www.camara-alemana.org.pe/downloads/2-130311-ana.pdf>>

Autoridad Nacional del Agua

2010

“Boletín Técnico - Recursos Hídricos del Perú en Cifras”. pp. 75-80. Consulta: 05 de noviembre de 2015.
<http://www.ana.gob.pe/media/421484/final_boletin_opt.pdf>

Autoridad Nacional del Agua

2012

“El Agua en Cifras” Documento preliminar, cifras en proceso de verificación/actualización. Consulta: 10 de noviembre de 2015. <<http://es.slideshare.net/hugogc/per-el-agua-en-cifras>>

Ayuntamiento de Málaga: Observatorio

de Medio Ambiente Urbano

2006

“Málaga 05 Agenda 21, Hacia la ciudad Sostenible”. Málaga, 2006, pp.109-121. Consulta: 16 de mayo de 2014.
<http://www.omaumalaga.com//4/com1_md-1/com1_md1_cd-7294/malaga-quot-agenda-hacia-ciudad-sostenible>

Bernex Nicole, Lidia Oblitas

2008

“El enfoque de la gestión integrada de los recursos hídricos”. CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GEOGRAFÍA APLICADA (CIGA-PUCP). *Programa para la construcción de bases institucionales y operativas para la gestión integrada de la cuenca del Zaña*. Lima: Editorial ROEL S.A.C., pp. 13-29

Bernex, Nicole, Manuel Tejada

2010

“Los actores de la Cuenca”. SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE LIMA. *Cambio Climático, Retroceso Glaciar y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*. Lima, pp. 55-59

Bernex, Nicole, Manuel Tejada

2010

“Los Glaciares Retroceden”. SOCIEDAD GEOGRÁFICA DE LIMA. *Cambio Climático, Retroceso Glaciar y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos*. Lima, pp. 16-30, 90-92.
<http://www.gwp.org/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/2011-cambio-climatico.pdf>

Castillo Ospina, Olga Lucía

2008

“Paradigmas y conceptos de Desarrollo Rural”. Bogotá, 2008. pp. 8-20, 43. Consulta: 23 de setiembre de 2015.
<<https://mundoroto.files.wordpress.com/2011/05/paradigmas-y-conceptos-de-desarrollo-rural.pdf>>

Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza (CATIE)

“Cálculos hidrológicos e hidráulicos en Cuencas Hidrográficas”. pp. 2-8. Consulta: 20 de setiembre de 2016.
<<https://es.scribd.com/doc/216611502/Calculos-hidrologicos-e-hidraulicos-Maximo-Villon>>

Centro Internacional de Cooperación
para el Desarrollo Agrícola (CICDA)

2002

“Gestión social de los recursos naturales y territorios”.
Ecuador, 2002. pp. 15, 25-36. Consulta: 11 de agosto de
2016. <<http://www.avsf.org/public/posts/553/gestion-social-de-los-recursos-naturales-y-territorios-guia-metodologica.pdf>>

Comisión Económica para América
Latina y el Caribe (CEPAL)

2004

“Mercado y Reforma de la Gestión del Agua en el Perú”.
Revista de la CEPAL N°83. Lima, 2004, pp. 109-112.
Consulta: 16 de mayo de 2014.
<<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/19422/lcg2231eZegarra.pdf>>

Comisión Económica para América
Latina y el Caribe (CEPAL)

1999

“Tendencias actuales de la gestión del agua en América
Latina y el Caribe”. pp. 6-29.
<<http://www.cepal.org/es/publicaciones/31297-tendencias-actuales-de-la-gestion-del-agua-en-america-latina-y-el-caribe-avances>>

Comisión Nacional del Agua
(CONAGUA) –México

2013

“Estadísticas del Agua en México, Edición 2013”. Tlalpan,
México, D.F. 2013. pp. 136.
<<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-2-14Web.pdf>>

COMUNIDAD ANDINA (CAN)

2008

“Hacia una Gestión Integrada del Agua en la Región
Andina”. 2008. pp. 6-16. Consulta: 07 de enero de 2016.
<<https://gestion sostenibledelagua.files.wordpress.com/2010/10/2008-hacia-una-gestion-integrada-del-agua-en-can.pdf>>

COMUNIDAD ANDINA (CAN)

2011

“Experiencias de Gestión y Buenas Prácticas en la Implementación del Proyecto: Modelos de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial en países de la CAN”. pp. 8-12, 55-57. Consulta: 24 de mayo de 2014.
<http://www.comunidadandina.org/Upload/2012112617410modelo_desarrollo_rural.pdf>

COMUNIDAD ANDINA (CAN)

2012

“Estrategia Andina para la gestión integrada de los recursos hídricos” pp. 7-33. Consulta: 07 de enero de 2016.
<http://www.comunidadandina.org/Upload/201238181959recursos_hidricos.pdf>

Congreso de la República

2009

“Ley N° 29338. Ley de Recursos Hídricos”. 31 de marzo.
<<http://www.ana.gob.pe/media/316755/leyrh.pdf>>

De La Torre Villanueva, Abelardo

2011

“Aspectos Legales e Institucionales de la Gestión del Agua en el Perú”. *Plan Nacional de Recursos Hídricos: (Aspectos Conceptuales Metodológicos y Contenido)*. Lima: pp. 7-12

De La Torre Villanueva, Abelardo

2011

“El Plan Nacional de Recursos Hídricos y el Desarrollo Regional”. *Plan Nacional de Recursos Hídricos: (Aspectos Conceptuales Metodológicos y Contenido)*. Lima: pp. i-iii, 10-12, 20-26, 30-32, 66-70.

Del Pilar Acha, Maria y Silvia Ramos Tamayo

2012

“Gobernanza de la Información Ambiental-ANA” Consulta: 05 de noviembre de 2015.
<http://es.slideshare.net/AmericoArizacaAvalos/gestion-del-agua-ana-2012?next_slideshow=1>

Desarrollo Local Sostenible (DELOS)

2009

“Los desafíos de la gestión integrada de cuencas y recursos hídricos en América Latina y el Caribe”. Santiago de Chile, 2009. pp. 1-12. Consulta: 09 de enero de 2016.
<<https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/3240271.pdf>>

Fondo Internacional de Desarrollo
Agrícola (FIDA)

2002

“República del Perú: MARENASS”. IFAD: Investing in Rural People. pp. 6-24, 33-40. Consulta: 12 de mayo de 2014.
<http://www.ifad.org/evaluation/public_html/eksyst/doc/prj/region/pl/peru/Peru.pdf>

Fondo Internacional de Desarrollo
Agrícola (FIDA)

2012

“Gestión del Medio Ambiente y los Recursos Naturales: Medios de vida resilientes mediante el uso sostenible de activos naturales”. FIDA. Roma. 2012. pp. 13-15, 23-26, 28-31. Consulta: 19 de mayo de 2014
<<https://www.ifad.org/documents/10180/19e012c8-b414-4f95-a87b-f2ddb03e8e6b>>

Fondo Mundial para la Naturaleza
(WWF) México

2012

“Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica”. México, 2012. pp. 4-7. Consulta: 11 de octubre de 2016.
<<http://www.huellahidrica.org/Reports/AgroDer.%202012.%20Huella%20h%C3%ADdrica%20en%20M%C3%A9xico.pdf>>

Giai, S.B

2013

“Universidad Nacional de la Palma-APA-SRH” Consulta: 04 de noviembre de 2015.
<<http://es.slideshare.net/lalau2000/agua-17559850>>

Global Water Partnership and INBO

2008

“Principios De Gestión Integrada De Los Recursos Hídricos: Bases para el desarrollo de planes nacionales”. pp. 4. Consulta: 14 de marzo de 2015. <http://www.gwp.org/Global/GWP-CAm_Files/Bases%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Planes%20Nacionales.pdf>

Global Water Partnership and INBO

2009

“Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas”. pp. 9-11, 18-23, 25-33. Consulta: 07 de mayo de 2015. <[http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Resources%20Management%20in%20Basins%20\(INBO,%20GWP,%202009\)%20SPANISH.pdf](http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/A%20Handbook%20for%20Integrated%20Water%20Resources%20Management%20in%20Basins%20(INBO,%20GWP,%202009)%20SPANISH.pdf)>

Global Water Partnership

2011

“Situación de los recursos hídricos en Centroamérica: Hacia una gestión integrada”. Honduras, 2011. pp. 18-36. Consulta: 18 de marzo de 2015. <www.gwp.org/global/gwp-cam_files/situaciondelosrecursoshidricos.pdf>

Global Water Partnership

2011

“Balance hídrico superficial: Contribuyendo al desarrollo de una cultura del agua y la gestión integral de recurso hídrico”. Lima, 2015. pp. 6-18. <www.gwp.org/Global/GWP-SAm_Files/Publicaciones/Varios/Balance_Hidrico.pdf>

Gobierno Regional del Cusco

2009

“Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado, Cusco al 2021”. Cusco, 2009, pp. 85-88. <<http://www.arariwa.org.pe/CIG-0005.pdf>>

Gobierno Regional del Cusco

2012

“Proyecto Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento Territorial en la Región del Cusco”. Gerencia de Planeamiento y presupuesto y acondicionamiento territorial. Expediente de caracterización provincia de Calca. Cusco, 2012, pp. 7, 10, 14, 19-22, 24, 29-36.

Guillén, Arturo

2007

“La Teoría Latinoamericana del Desarrollo: Reflexiones para una estrategia Alternativa frente al Neoliberalismo”. México, 2007, pp. 495-501. Consulta: 19 de mayo de 2014.
<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/edicion/vidal_guillen/28Guillen.pdf>

Guhl, Ernesto

2008

“Hacia una Gestión Integrada del Agua en la Región Andina”. COMUNIDAD ANDINA. pp. 7-17. Consulta: 23 de mayo de 2014.
<http://www.comunidadandina.org/development/documento_ernesto_Guhl.pdf>

Instituto de Investigación y Desarrollo
Nitlapan

2009

“La Crisis Global y el Desafío de la Pobreza Rural”. *Informe Anual Nitlapan 2009*. Managua, 2009. pp. 25-41, 42-48. Consulta: 19 de mayo de 2014.
<<https://drive.google.com/file/d/0B248hpkOwsfVSGR4XzZQWHBuQTQ/view>>

Instituto de Manejo y Medio Ambiente (IMA)

2010

“Informe final de demanda hídrica actual y futura en la región cusco en el marco del programa de adaptación al cambio climático fase ii y iii -nivel regional”. Proyecto Especial “Instituto de Manejo del Agua y Medio Ambiente”. Cusco, 2010, pp. 13-21, 76-134. Consultado: 18 de noviembre de 2015.

<<http://siar.regioncusco.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=994&verPor=&idTipoElemento=26&idTipoFuente=5&idfuenteinformacion=164>>

Instituto de Manejo y Medio Ambiente (IMA)

2012

“Plan Estratégico Institucional 2012 – 2016”. Cusco, 2012. pp. 18-27. Consulta: 18 de noviembre de 2015.

<<http://www.ima.org.pe/transparencia/PEI-2012-2016.pdf>>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

2007

“Censo Nacional de Población y Vivienda: Sistema de Consulta de Resultados Censales”. Lima, 2007. Consulta: 20 de mayo de 2015.

<<http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

2012

“IV Censo Nacional Agropecuario, 2012: Sistema de Consulta de Resultados Censales”. Lima, 2007. Consulta: 20 de octubre de 2015.

<<http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>>

Instituto Nacional de Recursos
Naturales (INRENA)

2007

“Inventario de fuentes de aguas superficiales del río Vilcanota-Ambito de la ATDR-Cusco”. Cusco, 2007, pp.15-17, 28, 46, 51-59, 62-63, 67, 72-81. Proyecto Especial “Instituto de Manejo del Agua y Medio Ambiente” Consultado: 13 de setiembre de 2015.
<<http://www.siar.regioncusco.gob.pe/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=1851>>

Jara Facundo, Hugo E.

2013

“Conferencia Magistral – Agua para el Desarrollo e Inclusión - ANA”. Consulta: 04 de noviembre de 2015.
<<http://www.ana.gob.pe:8093/media/14813/conferencia%20magistral.pdf>>

Márquez, Yimi y Jorge Luis Unda

2013

“Maestría Ciencias Ambientales: Mención evaluación del impacto ambiental, unidad curricular desarrollo sostenible”. Diapositivas 1-15. Consulta: 04 de noviembre de 2015.
<<http://es.slideshare.net/yimimarquez1/declaracion-de-estocolmo>>

Martinez, Eduardo

1992

“Recursos Naturales, Biodiversidad, Conservación y Uso Sustentable” *MULTEQUINA* 1. Mendoza, 1992, número 1, pp. 11-18. Consulta: 18 de abril de 2014.
<http://www.cricyt.edu.ar/multequina/indice/pdf/01/1_8.pdf>

Ministerio de Agricultura (MINAG) e
Instituto Nacional de Recursos
Naturales (INRENA)

2007

“Evaluación de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Mala”. Estudio Hidrológico. Mala, 2007, Volumen III. pp. 9-14, 71-82. Consulta: 12 de mayo de 2014.
<<http://cid.ana.gob.pe/ana/sites/default/files/Informe-R%C3%ADo%20Mala.pdf>>

Ministerio de Agricultura y Autoridad
Local del Agua-Ayacucho

2010

“Evaluación de recursos hídricos superficiales en la Cuenca del río Pampas”. Lima, 2010. pp. 6-96. Consulta: 07 de mayo de 2014.
<http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/evaluacion_rh_superficiales_rio_pampas_0.pdf>

Ministerio de Agricultura y Autoridad
Nacional del Agua

2015

“Huella hídrica del Perú. Sector Agropecuario”. Lima, 2015. pp. 11-29. Consulta: 11 de octubre de 2016.
<<http://www.ana.gob.pe/media/1256542/estudio%20huella%20h%C3%ADdrica%20nacional.pdf>>

Ministerio del Ambiente (MINAM)

2010

“Caracterización de la oferta hídrica superficial, Cuencas Pampas, Apurímac y Urubamba”. Lima, 2010. pp. 2, 9, 16-31.
<sial.muniurubamba.gob.pe/admDocumento.php?accion=bajar&docadjunto=2264>

Municipalidad Distrital de Lares

2006

“Plan Estratégico de Desarrollo Concertado del Distrito de Lares al 2021”. Lares, 2006. diap.5-27, 33-39. Consultado: 20 de mayo de 2014. <<https://prezi.com/nknidd1hm7z6/copy-of-plan-de-desarrollo-estrategico-concertado/>>

Municipalidad Distrital de Lares

2011

“Inventario Hídrico a Nivel del Distrito de Lares”. Sub-Gerencia de Desarrollo Económico Local. Lares, 2011. pp. 19-23, 25-36, 37-58. Consultado: 05 de mayo de 2014.

Organización de las Naciones Unidas
(ONU)

1973

“Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano”. Estocolmo. pp. 7-32. Consulta: 13 de octubre de 2015.
<<http://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>>

Organización de las Naciones Unidas
(ONU)

1992

“Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. pp.1. Consulta: 16 de octubre de 2016.
<<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>>

Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la
Cultura (UNESCO)

1992

“The Dublin Statement on Water and Sustainable Development”. Dublín, 1992. pp. 1. Consulta: 09 de abril de 2015
<<http://www.wmo.int/pages/prog/hwarp/documents/english/icwedece.html>>

Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la
Cultura (UNESCO)

2003

“Agua para todos, Agua para la vida”. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. pp. 8-9. Consulta: 16 de octubre de 2016.
<<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf>>

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación (FAO)
y Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la
Cultura (UNESCO)

2004

“Educación para el Desarrollo Rural: Hacia nuevas
respuestas de política”. España, 2004. pp. 18, 21-22, 37-42.
Consulta: 14 de agosto de 2016.
<<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001329/132994so.pdf>>

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación (FAO)

2004

“Aportes para la Estrategia Nacional de Recursos Naturales
del Perú 2004-2021”. Lima, 2004. pp. 17, 29-46, 52-57, 57-
69. Consulta: 10 de octubre de 2016.
<http://www.futurosostenible.org/pdf/inv_aportes_estrategia_rnn.pdf>

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación (FAO)

2007

“Desarrollo territorial rural, análisis de experiencias en Brasil,
Chile y México”. Santiago de Chile, 2007. Oficina regional
de la FAO para América Latina y el Caribe. 18-48, 55-87.
Consulta: 11 de agosto de 2016. <www.fao.org/3/a-a1253s/a1253s01.pdf>

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación (FAO)

2010

“El Estado de la Inseguridad Alimentaria en el Mundo: La
inseguridad alimentaria en crisis prolongadas”. pp. 8-22.
Consulta: 10 de noviembre de 2015. <www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación (FAO)

2013

“Afrontar la escasez de agua: un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria”. Italia, 2013. pp. 1-14.
Consulta: 04 de abril de 2015 <www.fao.org/3/a-i3015s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas
para la Agricultura y Alimentación (FAO)

2014

“Agricultura familiar en América Latina y El Caribe: Recomendaciones de Política”. Santiago de Chile, 2014. pp. 4, 36. Consulta: 09 de abril de 2015
<<http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>>

Política e instrumentos de Gestión
Ambiental

2010

“Compendio de la Legislación Ambiental Peruana-Volumen III. Lima, 2010. Consulta: 12 de noviembre de 2015.
<http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/compendio_03_-_gestion_ambiental_2.pdf>

PRODER

2000

“Los principales Actores Sociales e Institucionales en el Escenario”. PRODER. *Propuesta Hidrológica para Zonas AltoAndinas: Experiencia en la Sub-Cuenca del Río Chanchas*. Huancayo: Serif Center. Consulta: 12 de noviembre de 2015.

Programa de las Naciones Unidas para
el Medio Ambiente (PNUMA)

2010

“Manejo Integrado del agua áreas costeras”. Consulta: 09 de setiembre de 2016. Consulta: 12 de noviembre de 2015.
<www.pnuma.org/documento/Manejo%20Integrado%20Aguas.pdf>

Salazar Salazar, Enrique

2005

“Conflictos sociales, acceso al agua y previsiones estratégicas-Recursos Hídricos y Papel Institucional del INRENA” Consulta: 04 de noviembre de 2015.
<http://www4.congreso.gob.pe/historico/cip/eventos/seminario_agua/documentos/Congreso_Conflictos_Inrena.pdf>

Schetjman, Alexander., Berdegue, Julio.

2003

“Desarrollo Territorial Rural” Documento de trabajo del RIMISP. Santiago. 2003, pp. 2-19, 21-26 Consulta: 14 de abril de 2014.

The Federal Government of Deutschland

2001

“Internacional Conference on Freshwater Conference Report” Conference Report. Bonn, 2001. pp. 3-10. Consulta: 14 de abril de 2014.
<<http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/BonnConferenceReport.pdf>>

Trivelli, Carolina, Javier Escobal y Bruno Revesz.

2009

“Desarrollo Rural en la Sierra: Aportes para el debate”. CipCa, GRADE, iep, Cies, Lima, 2009. pp. 26, 39-60. Consulta: 19 de mayo de 2014.
<<http://old.cies.org.pe/files/documents/investigaciones/desarrollo-rural/desarrollo-rural-en-la-sierra-aportes-para-el-debate.pdf>>

Valcárcel – Resalt, German

2000

“Desarrollo rural con enfoque local. Desarrollo sustentable”. Departamento de economía de IEG Madrid. CSIC. Madrid, 2000. pp. 401-419. Consulta: 15 de mayo de 2014.
<www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/569_16.pdf>

Van Immerzeel, Willem, Juan V. Núñez
del Prado

1991

“Pacha Mama Raymi: Un Sistema de Capacitación para el Desarrollo en Comunidades”. *PRODERM*. Cusco, 1991. pp. 14-23. Consulta: 12 de mayo de 2014. <<http://www.pachamamaraymi.org/docs/pachamamaraymi.pdf>>

WALSH Perú

2006

“Programa de Perforación de 05 Pozos Exploratorios y 04 Pozos Confirmatorios en el Lote 114”. Capítulo 4.1.6. Suelos y capacidad de usos de tierras. Lima, 2006. Consulta: 10 de octubre de 2016. <http://minem.gob.pe/minem/archivos/4_1_6%20Suelos%20Y%20CUM.pdf>

Zegarra Méndez, Eduardo

2004

“Mercado de Aguas: viabilidad y potencialidades de un instrumento de reforma de la gestión hídrica en el Perú”. Lima, 2004. pp. 2-16. Consulta: 09 de enero de 2016. <<http://www.grade.edu.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/Articulo%20REGA%20EZM.pdf>>

ANEXOS

Tabla N°1

Centros Poblados	LARES	CCACHIN	CHOQUECANCHA	SUYO
R. Humanos	Número de Personal Médico por Puestos de Salud			
Médicos	2	0	0	0
Enfermeras	1	1	1	1
Obstetras	1	1	0	0
Técnicos	1	1	1	2
Guardian	1	0	0	0

Fuente: Trabajo de campo: Municipalidad Distrital de Lares, 2006

Tabla N° 2

Informe Técnico, Municipalidad de Lares-2013		
	Sistemas de riego del Distrito de Lares	
Nº	SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION	COMUNIDAD/ANEXO
1	Huayllamayo	Lares Ayllu
2	Cuenca Baños termales	Lares Ayllu
3	Tambohuaylla	Tambohuaylla
4	Vilcabamba	Vilcabamba
5	Rosaspata	Rosaspata
6	Huasa Ccachin	Ccachin
7	Umpaylla	Ccachin
8	Choquecancha (Central)	Choquecancha
9	Matinga	Matinga (Privado)
10	Mantto	Choquecancha
11	Paucarpata	Choquecancha
12	Ñucchuyoc	Choquecancha
13	Pumapunku	Pumapunku
14	Queyupay	Queyupay
15	Pampacorral	Pampacorral
16	Qollana	Qollana
17	Suyo	Suyo, Acsa,

Fuente: Trabajo de campo: Municipalidad Distrital de Lares, 2013

Tabla N° 3

Componentes	Descripción	Problemática	Manifestación	Causas
<i>Recursos Naturales</i>	Pastos naturales Agua Suelo Vegetación Natural e introducida	Incendios Contaminación ambiental, de suelos y agua	Perdida de suelos y del recurso hídrico. Degradación ambiental	Cambio en el régimen de lluvias Falta de sensibilización poblacional
<i>Población</i>	Urbana y rural dispersa en el espacio	Migración del campo a la ciudad	Despoblamiento del campo	Falta de oportunidades de empleo y bajas condiciones de vida
<i>Producción</i>	Agricultura Ganadería Actividad piscícola	Contaminación piscícola Contaminación de suelos y agua por agricultura y ganadería Baja productividad	Menores suelos y recursos hídricos Uso exagerado del agua en actividades no productivas	Falta de conocimiento y sensibilización en el uso adecuado del agua Tamaño de parcelas son muy pequeñas
<i>Infraestructura</i>	Carreteras Calles Red eléctrica, agua potable y saneamiento Sistema de comunicaciones Vivienda, salud, educación y recreación	Falta de infraestructura adecuada y tecnificada en todos los sectores	Mal uso y empeno de los recursos naturales como el agua Degradación del ambiente Poca comunicación y aislamiento reproductivo de centros poblados	Falta de presupuesto e inversión
<i>Intercambio</i>	Red vial Empresas de transporte	Falta de moviidades Falta de carreteras y caminos adecuados	Interconexión irregular entre centros poblados y capital del distrito	Falta de presupuesto y poco mantenimiento de carreteras y caminos

<i>Servicios</i>	Educación Salud Agua, desagüe y electricidad Recreacionales	Enfermedades diarreicas, desnutrición, bajo índice de escolaridad, condiciones precarias de vivienda y de vida	Mortandad infantil, Bajo rendimiento académico Insalubridad general	Falta implementar la cobertura de los servicios básicos a un 100% en los centros poblados
<i>Organización</i>	JASS (Junta Administración servicio Saneamiento)	Falta de interés organizacional	Desorganización y conflicto de intereses	Menor dialogo y coordinación entre la comunidad
<i>Planificación</i>	Plan Estratégico de desarrollo concertado de Lares, 2006-2015	Falta de planes integrales de desarrollo	Desarticulación de obras y proyectos	Mala gestión estatal y municipal Descoordinación entre actores involucrados

Fuente: Elaboración propia

FICHA TÉCNICA N°1

Centro Poblados. Provincia: Calca Distrito: Lares				
Nombre de CC.PP	Categoría	Distrito	población	
Talana	Caserio	Lares	1993	2007
Características del Asentamiento				
Forma-Trazado: irregular		Arquitectura: vivienda 2 plantas, tradicional		
Conglomerado: si	Lineal: si	Tipo: viviendas		
		Material: adobe, madera, paja y carrizo		
		Estado: regular		
Calles: afirmadas y empedradas		Plaza o centro de Reunión: Plaza de Lares		
Material del Piso: piedra y tierra				
Estado: Regular				
Características del Entorno				
Topografía: moderadamente abrupta, laderas medianamente empinadas				
Vegetación-Paisaje: arboles (eucaliptos, pinos), arbustos, plantas y cultivos (papa, maíz)				
Acceso		Distancia a: Lares		
Carretera:		5 minutos a pie		
Trocha: afirmada				
Camino de Herradura: si, empedrado				
Servicios		Actividad Económica		
Educación: si en el pueblo de Lares		Agricultura subsistencia y ganadería ovina y vacuna		
Salud: si en el pueblo de Lares				
Recreación: cancha deportiva				
Comunicación: televisión, comunicación celular, red pública de teléfonos, radio				
Otros:				

Fuente: Elaboración propia

FICHA TÉCNICA N°2

Centro Poblados. Provincia: Calca Distrito: Lares				
Nombre de CC.PP	Categoría	Distrito	población	
Alcohuayoc	Caserío	Lares	1993	2007
Características del Asentamiento				
Forma-Trazado: irregular		Arquitectura: vivienda 2 plantas, tradicional		
Disperso	Lineal: si	Tipo: viviendas		
		Material: adobe, madera, paja y calamina		
		Estado: regular		
Calles: afirmadas y empedradas		Plaza o centro de Reunión: Plaza de Lares		
Material del Piso: piedra y tierra				
Estado: Regular				
Características del Entorno				
Topografía: laderas medianamente empinadas y accidentadas				
Vegetación-Paisaje: pastos naturales, arboles (eucaliptos, pinos), arbustos, plantas y cultivos (papa, maíz)				
Acceso		Distancia a: Lares		
Carretera:		10 a 15 minutos a pie		
Trocha: afirmada				
Camino de Herradura: si				
Servicios		Actividad Económica		
Educación: si un Centro Educativo Inicial, primaria y secundaria en el pueblo de Lares		Agricultura subsistencia y ganadería ovina y vacuna		
Salud: si una posa médica en el pueblo de Lares				
Recreación: cancha deportiva				
Comunicación: televisión, comunicación celular, red pública de teléfonos, radio				
Otros:				

Fuente: Elaboración propia

ENCUESTA A POBLADORES DE LARES

Recursos naturales

- ¿Qué recursos naturales hay en su localidad y cuáles son?
- ¿Son recursos de buena calidad?
- ¿Estos recursos son aprovechados por la población de la localidad o también por otros pobladores?
- ¿Cuáles de ellos son usados en la actividad económica?
- ¿Es el agua un elemento importante para el desarrollo de actividades económicas en su localidad?
- ¿En qué tipo de actividades es utilizada el agua?
- ¿El recurso hídrico ha disminuido/aumentado o se han mantenido igual y porque?
- ¿El agua como recurso es bien utilizado?
- ¿Sabe Ud. cuantas fuentes de agua existe en su localidad? ¿Y dónde se encuentran?
- ¿Sabe Ud. el nombre del rio principal que transcurre por su localidad y a que cuenca o microcuenca pertenece? ¿Conoce el significado de cuenca hidrográfica?
- ¿Cuál es la diferencia entre gestión del agua y gestión de cuenca?
- ¿Qué funciones cumple el agua en nuestras vidas?

Población:

- ¿Ud. vive acá? ¿Hace cuánto?
- ¿Es casado? ¿cuantos miembros hay en su familia?
- ¿EL Nivel de educación que tiene?
- ¿A qué se dedica Ud.?
- ¿Ud. está dispuesto a Migrar

Producción

- ¿Cuáles son las actividades principales de su localidad?
- ¿Cuáles son los principales productos de su localidad y dónde son vendidos?
- ¿Qué técnicas o herramientas son usadas para la producción?
- ¿Cuenta con tecnología apropiada para la producción?
- ¿La producción que Ud. Realiza demanda del empleo de agua? ¿y en qué proporción?

- ¿En qué forma es aprovechado el agua para la producción?
- ¿Cuenta con algún sistema de abastecimiento de agua en la actividad que realiza?
- ¿Considera Ud. que el recurso hídrico es importante para el desarrollo de las actividades económicas en su localidad? ¿Porque?
- ¿En qué forma se traducen las necesidades de agua en la microcuenca?
- ¿Ud. vende los productos que produce?
- ¿Cuál es el tamaño de su parcela?

Infraestructura

- ¿Existe infraestructura de captación y distribución de agua en la localidad?
- ¿Existe un sistema de riego en las parcelas del lugar?
- ¿Hay equipamiento para un adecuado uso, acceso y aprovechamiento del recurso hídrico?
- ¿Son suficientes, cubren las necesidades de la población?
- ¿En qué estado se encuentran?

Intercambio y distribución

- ¿Cuáles son o con que centros poblados intercambia sus productos?
- ¿Son concentrados los productos en algún lugar, como almacén?
- ¿Cuáles son los productos de mayor intercambio?
- ¿Existen vías adecuadas que favorezcan el intercambio de los productos?
- ¿Cómo traslada los productos y cada cuanto tiempo y en qué épocas?
- ¿Participa Ud. en el intercambio de dichos productos?

Servicios

- ¿Existen servicios de saneamiento, suministro y alcantarillado?
- ¿Hay servicios de apoyo a la gestión del agua en la localidad?
- ¿Existen servicios de apoyo a la organización comunal de la población?
- ¿Existen servicios de salud y educación?
- ¿Existen servicios que apoyen a la producción como asistencia técnica o transferencia de tecnología?
- ¿Hace falta apoyar algún servicio? ¿Cuales?
- ¿Considera Ud. que el inadecuado uso y empleo del agua tiene consecuencias negativas en la calidad y el nivel de los servicios en su localidad? ¿Porque?

Organización

- ¿Qué tipo de organismos públicos o privados existen en la localidad que brinden apoyo a la producción?
- ¿Existen organismos que apoyen al mantenimiento y aprovechamiento adecuado del agua en la localidad? ¿y si lo hay Ud. participa en dicha gestión?
- ¿Existe alguna junta u organización vecinal que realice actividades para reducir la contaminación acuática?
- ¿Qué tipo de actividades se desarrollan en su localidad para el cuidado y mantenimiento del agua?
- ¿Realiza Ud. alguna actividad que favorezca la preservación del agua en su parcela o localidad?
- ¿Qué acciones se vienen dando en la cuenca que favorecen o limitan la gobernabilidad? ¿Y qué piensa Ud. al respecto?

Planificación

- ¿Existen planes de desarrollo comunales del distrito?
- ¿En qué medida consideran importante estos planes de desarrollo a la gestión del agua? ¿Y cómo este es incorporado?
- ¿Cómo se debería mejorar el rendimiento del agua y promover la gestión para proveer a la demanda actual y futura?
- ¿Está familiarizado con el concepto de sostenibilidad? ¿Cómo se podría garantizar un uso sostenible del agua?
- ¿Participa o participo Ud. en estos planes?
- ¿Considera importantes estos planes para el desarrollo del territorio y participaría Ud.?